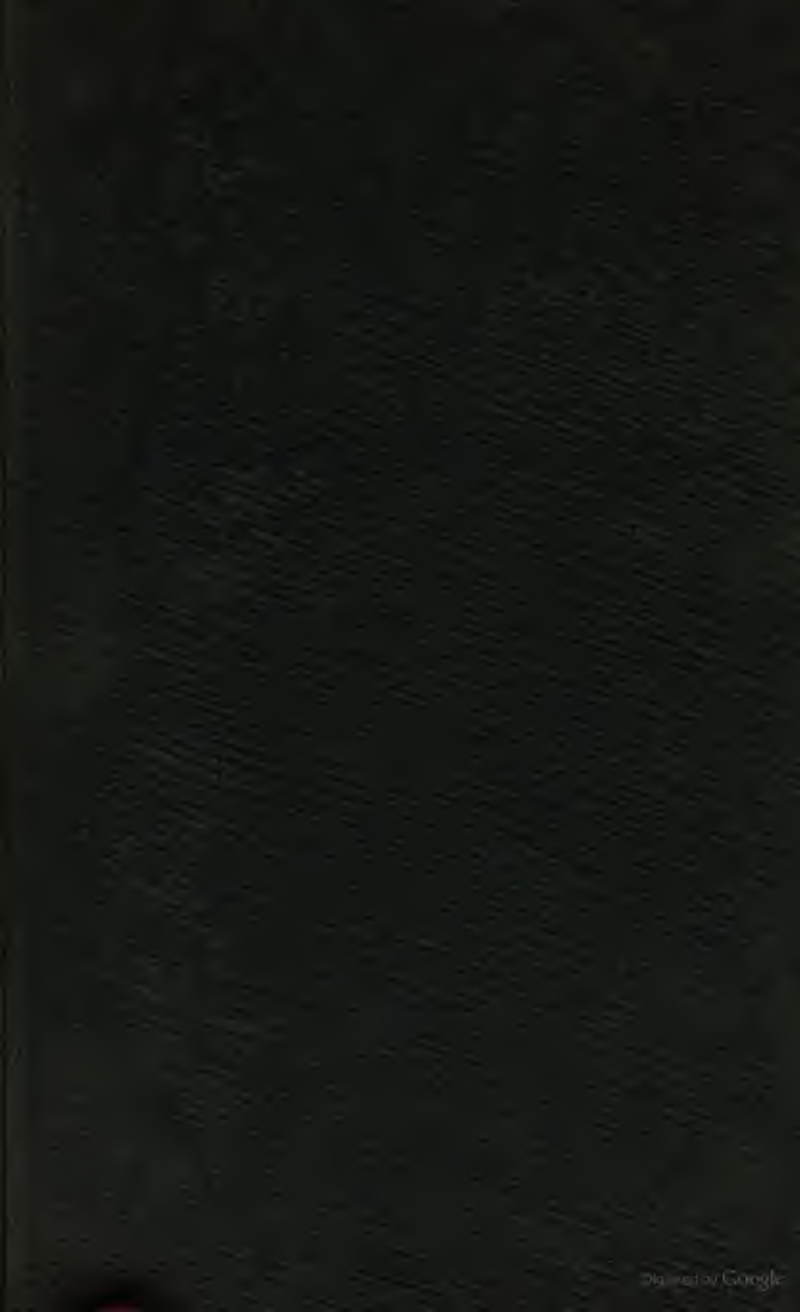
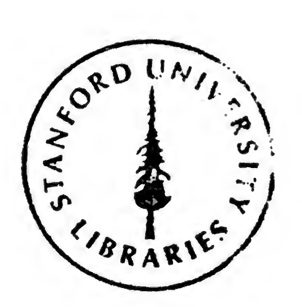



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

Band II.

Archiv

für

die Offiziere

der

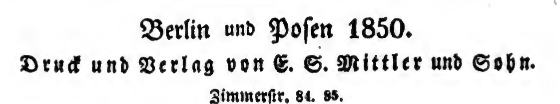
Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps.

Redaktion:

From, General im Ingen.-Corps.
Hein, Major d. Artillerie.
C. Hoffmann, Major d. Artillerie.

Vierzehnter Jahrgang. Acht und zwanzigster Band.

Mit einer Zeichnung.



Berlin und Posen 1850.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Zimmerstr. 84. 85.

Inhalt des achtundzwanzigsten Bandes.

Seite

I.

Die quantitative chemische Untersuchung des Schießpulvers auf seine Bestandtheile: Salpeter, Schwefel und Kohle.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 1—4.)

Das hierzu vom Dr. Werther angegebene Verfahren*), welches darin besteht: den Schwefel und Salpeter jeden für sich zu bestimmen, die Kohle aber, als die Differenz dieser beiden Bestandtheile und des ganzen zur Untersuchung gezogenen Pulver-Quantums anzunehmen, ergab wiederholentlich, bei der Untersuchung von Pulversätzen, die man eben erst nach bestimmten Zahlenverhältnissen zusammengesetzt hatte, einen etwas größeren Schwefelgehalt als sich hätte ergeben müssen.

Ob dies nun ein Fehler war, der von der betreffenden Operation nicht zu trennen ist, und wie groß in diesem Falle die konstante Abweichung, konnte nur dadurch ermittelt werden, daß eine genügende Anzahl solcher Ermittelungen vorgenommen wurde, deren Resultat in Betreff ihrer Schärfe, mit der größten Bestimmtheit zu beurtheilen war, d. h. es mußten möglichst einfache Verbindungen zur Analyse

*) Siehe Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere Bd. XX. pag. 93.

ausgewählt, und nur allmählich zu der zusammengesetzteren des Schießpulvers übergegangen werden.

Am nächsten lag: zu diesem Zwecke die einfachen Bestandtheile selbst, durch jene Untersuchungs-Methode in die Resultate hinüber zu führen, aus denen auf die gewesene Menge des untersuchten Bestandtheiles zurück geschlossen wird, wodurch die Zuverläßigkeit und Genauigkeit des angewendeten Verfahrens am sichersten beurtheilt werden konnte, nämlich, genau abgewogene Mengen Schwefel und Salpeter ungemengt den Operationen zu unterwerfen, welche die Analyse für ihre Auffindung und quantitative Bestimmung im Pulver vorschreibt. Die erhaltenen Resultate mußten dann möglichst genau mit den zum Versuch genommenen Mengen übereinstimmen.

Ungeachtet der größten Sorgfalt, welche angewandt wurde, um das, allerdings vom Dr. Werther nur im Allgemeinen vorgeschriebene Verfahren möglichst genau einzuhalten, wollte es jedoch nicht gelingen, geringere Abweichungen als 3 Prozent und mehr der untersuchten Substanz bei Ermittelung des Schwefelgehalts, so wie nahe ebenso große bei der Untersuchung auf Salpeter zu erhalten.

So ergaben z. B.:

1) 0,380 Gramme ungeschmolzener, gröblich gekleinter, getrockneter Schwefel, nach dessen Umwandlung in Schwefelsäure, Fällen derselben mittelst Chlor, Baryum, Filtriren, Auswaschen, Trocknen und Glühen.
   2,680 Gr. schwefelsaure Baryterde, in der nach den Roseschen Tabellen nur: 0,370 Gr. Schwefel, d. h. 0,010 Gr. weniger als zum Versuch genommen, enthalten sind, also einen Verlust durch Operationsfehler von 2,91 oder nahe 3 Prozent.
2) 0,317 Gr. Schwefel durch obige Umwandlung 0,303 Gr. Schwefel, also einen Verlust durch Operationsfehler von 4,41 oder $4\frac{1}{2}$ Prozent.
3) 0,355 Gr. Schwefel in derselben Weise 0,342 Gr., also 3,66 oder $3\frac{1}{2}$ Prozent Verlust; und endlich:
4) 1,142 Gr. Schwefel; 8,325 Gr. schwefelsaure Baryterde, in denen:
   1,147 Gr. Schwefel oder 0,005 Gr. d. h. 0,44 = $\frac{1}{2}$ Prozent zu viel enthalten war.

Und von:
3,615 Gr. getrockneter Normal Salpeter wurden durch Auslaugen, Abdampfen, Trocknen und Umschmelzen, nur 3,535 Gr., also 0,080 Gr. oder 2,2 Prozent zu wenig wieder erhalten.

Da nun beide Untersuchungen, auf Schwefel und Salpeter, aus einer Anzahl Operationen bestehen, von denen jede, und die alle die Fehler-Quelle sein, oder dieselbe vergrößern können, so arbeitet man in der That so lange unter einem Schleiee, bis man von der Zweckmäßigkeit jeder einzelnen Operation an und für sich, und im Verhältniß zum Ganzen überzeugt ist.

Abgesehen von der unerläßlichen Genauigkeit und Sorgfalt, als die Grundlage für die Ausführung jeder solchen Operation, kann nun allerdings das Trocknen der zu untersuchenden Substanz, das Auslaugen, Abdampfen, Auflösen, Fällen, Filtriren, Trocknen und Glühen, jedes auf sehr verschiedene Art und Weise ausgeführt werden, während die mehr oder weniger zweckgemäße Ausführung nicht ohne Einfluß auf das Endresultat bleiben wird, und wenn sich hierüber nicht allein in den verschiedenen vereinzelten Vorschriften über dergleichen Untersuchungen, sondern selbst in den besten Lehrbüchern wesentlich von einander abweichende Angaben finden, die sich doch wohl sämmtlich bewährt haben müssen, so scheint in der That sich jeder Betreffende den, für seine Art und Weise der Handhabung, und gegenüber dem gerade vorliegenden Zwecke geeignetsten Weg selbst ermitteln zu müssen.

Zum Trocknen der zu untersuchenden Substanz, wird vom Dr. Werther in seiner bereits gedachten Vorschrift zur Untersuchung des Schießpulvers ebenso wie in den meisten Lehrbüchern rc. bestimmt: die zu untersuchende Substanz in eine Glaskugel oder Kölbchen zu bringen, welche nach 2 gegenüberstehenden Seiten in dünne Röhrchen ausgezogen ist. Das eine dieser Röhrchen soll mit einer Luftpumpe, oder einem Aspirator, das andere mit einem Chlorcalcium-Rohr in Verbindung gebracht, und demnächst die Kugel in einem Gefäß mit Wasser erhitzt werden, während mit der Luftpumpe oder dem Aspirator, durch die Kugel und über die zu trocknende Substanz hinweg ein Strom, mittelst des Chlorcalciums getrocknete Luft gezogen wird.

Fresenius (die quantitative analytische Chemie 1845) und Marchand (die Analyse des Schießpulvers, Dinglers Polytechnisches Journal Band XCIII. und CL.) schlagen vor, das Trocknen über Schwefelsäure vorzunehmen.

Für die erstere Art des Trocknens will Hauptmann Hoffmann und Dr. Marchand die Temperatur des Wassers nicht über + 60° C gesteigert haben, um jede mögliche Verflüchtigung an Schwefel zu verhüten. Dr. Werther verlangt eine höhere Temperatur.

Das Auslaugen des Salpeters soll nach Dr. Werther mit heißem Wasser geschehen, auch Hauptmann Hoffmann schreibt es so vor. Letzterer verlangt aber, den Trichter stets nur halb voll Auslaugewasser zu halten, während Dr. Werther haben will, denselben bei jedem Aufguß ganz zu füllen.

Das Abdampfen des ausgelaugten Salpeters, soll nach Meyer in einer Porzellanschale vorgenommen, und gegen Ende der Operation das Spritzen durch Umrühren verhütet werden; nach Dr. Werthers Vorschrift, soll man es in einer kleinen Platinschale vornehmen, die in eine größere gesetzt und mit einem Glasdeckel zugedeckt wird. Dr. Marchand glaubt, man könne das Spritzen überhaupt nicht verhüten, und Fresenius verlangt zu diesem Zwecke ein Schiefstellen der Abdampfschaale, so daß die Flamme der Spirituslampe dieselbe oberhalb des Spiegels der Flüssigkeit trifft.

Professor Rose (Handbuch der analytischen Chemie) und Fresenius wollen den bis zur Trockniß abgedampften Salpeter, um ihn vollständig von aller Feuchtigkeit zu befreien, bis zum vollständigen Schmelzen erhitzen, womit auch Marchand übereinstimmt; Dr. Werther will denselben nur bei + 200° C getrocknet haben, und Hauptmann Hoffmann hält schon die Temperatur von + 170° C hierzu für ausreichend, und schreibt diese Temperatur und das Sandbad auch zum Abdampfen vor.

Dr. Werther hält das Auslaugen des Salpeters aus dem Schießpulver ohne Weiteres für genügend. Dr. Marchand verlangt das Verdampfen der gewonnenen Lauge bis zur Trocknung, und dann ein nochmaliges Auflösen des Rückstandes und Filtriren, um die Kohlentheilchen 2c. abzuscheiden, welche das erste Mal mit durch's Filter gehen.

Nach Rose kann das Filter, in welchem die schwefelsaure Baryterde (bei der Untersuchung auf Schwefel) ausgewaschen wurde, ohne Weiteres mit geglüht werden, was Fresenius für nachtheilig hält uud Marchand will, wenn ersteres geschieht, den dadurch entstehenden Nachtheil ausgleichen, indem durch Zusatz eines Tropfens Schwefelsäure, das entstandene Schwefelbaryum wieder in schwefelsauren Baryt umgewandelt werden soll, u. s. w.

Dennoch ist es keinesweg4 gleichgültig, wie man diese einzelnen Operationen ausführt. Eine zu hohe Temperatur beim Trocknen u. s. w. kann ebenso erheblichen Verlust erzeugen, als nicht hinreichende Wärme, nicht erschöpfendes Auswaschen ebenso nachtheilig einwirken, als wenn dasselbe mit zu heißem Wasser ausgeführt wird; — die Art des Abdampfens, die Anzahl und Form der gebrauchten Gefäße, Alles ist von mehr oder weniger Einfluß auf die Genauigkeit und Schärfe der gesuchten Resultate, und selbst das Verdampfen eines Tropfens des ablaufenden Aussüßwassers verfehlt ganz seinen Zweck, wenn nicht richtig dabei verfahren wird.

Wenn daher mittelst vieler Versuche, große Mühe und Sorgfalt darauf verwendet wurde, das geeignetste Verfahren für den vorliegenden Zweck in allen Einzelnheiten zu ermitteln, so sollte damit keineswegs der Anmaaßung Raum gegeben werden, die Vorschrift des Dr. W. verbessern zu wollen. Vielmehr kam es nur darauf an, dessen selbstredend nur ganz allgemein gehaltene Vorschrift in so weit zu vervollständigen, als dies unerläßlich nothwendig ist, um nicht fortwährend auf Zweifel zu stoßen, und um den Resultaten die Zuverläßigkeit zu verschaffen, welche durchaus erforderlich ist, wenn aus einer Reihe derselben, deren einzelne Glieder oft nur um 1 Prozent und weniger von einander abweichen, zuverläßige Schlüsse gezogen werden sollen, was selbstredend so lange nicht der Fall sein kann, als die Fehler der Ergebnisse jeder einzelnen Ermittelung möglicher Weise größer sind wie die Unterschiede der Endresultate.

Die mehrerwähnte Vorschrift des Dr. W. über die chemische quantitative Analyse des Schießpulvers beginnt mit der Angabe, daß dieselbe in die Ermittelung:

1) des Feuchtigkeitsgehalts,
2) des Salpeters, und
3) des Schwefels

zerfällt.

Obgleich diese Eintheilung, zufolge der Ermittelung des Feuchtigkeitsgehalts, ebensowohl einen wesentlichen Bestandtheil der chemischen Analyse des Schießpulvers ausmacht, als die Untersuchung, auf Salpeter und Schwefel, auch allen übrigen Vorschriften zum Grunde liegt, welche von andern Chemikern für diesen Zweck entweder vereinzelt gegeben, oder in deren Lehrbüchern aufgenommen sind, so ist doch schon hiergegen Erhebliches einzuwenden.

Wenn bei der chemischen quantitativen Analyse überhaupt, das allen Körpern in höherem oder geringerem Grade mechanisch anhängende oder beigemengte Wasser, streng von dem chemisch gebundenen Wasser zu unterscheiden ist, welches viele derselben, wie z. B. das schwefelsaure und das kohlensaure Natron, zu ihrer Konstitution bedürfen, oder als Krystallwasser enthalten, indem das erstere — am geeignetsten mit Feuchtigkeit bezeichnet — ganz abgesehen von seiner größeren oder geringeren Menge, nur wegen seiner nothwendigen gänzlichen Beseitigung in Frage kommt, während die Kenntniß des letzteren, des eigentlichen Wassergehalts der Körper, zur Charakteristik, Erkennung und Beurtheilung der betreffenden Substanz unerläßlich ist, so kann bei der chemisch-quantitativen Analyse des Schießpulvers im Besonderen, ebensowenig:

von der Untersuchung auf seinen Wassergehalt als: von der Ermittelung seiner Feuchtigkeit

behufs Aufnahme deren Resultate in die Ergebnisse der Analyse die Rede sein, da das Schießpulver keineswegs einen gewissen Antheil (chemisch gebundenes) Wasser zu seinem Bestehen bedarf, vielmehr nur trocken, gut, und je trockner um so besser ist, sondern nur (mechanisch anhängende oder beigemengte) Feuchtigkeit enthält, deren größere oder geringere Menge in Betreff der chemischen quantitativen Analyse ganz gleichgültig, und daher für diesen Zweck niemals zu ermitteln ist.

Bei der großen Veränderlichkeit und Zufälligkeit des Feuchtigkeitsgehalts vom Schießpulver, der nur von den gerade stattgefundenen Umständen abhängig ist, so, daß dasselbe Pulver heut sehr viel, und morgen sehr wenig Feuchtigkeit enthalten, jetzt bis zur Sättigung damit geschwängert, und in einer Stunde nahe trocken sein kann, je nach der Beschaffenheit der dasselbe umgebenden Atmosphäre, und der sonstigen Einflüsse seiner Umgebung, gestattet uns dessen Ermittelung in der That nur diese letzteren, keinesweges aber die Beschaffenheit des Pulvers zu beurtheilen.

Vielmehr werden in dieser Beziehung, je nachdem sich das Pulver unmittelbar vor der Untersuchung in einem kalten oder warmen Zimmer, in einem feuchten oder trocknen Raume befand, je nachdem es seinem eigenen Feuchtigkeits-Anziehungs-Bestreben überlassen war, oder in dieser Richtung äußere Einwirkungen auf dasselbe stattfanden, die Ergebnisse ein und derselben Pulversorte ganz verschieden ausfallen, und das gerade gefundene Resultat, welches unter andern Umständen oder zu anderer Zeit, ein ganz anderes gewesen sein würde, wird weder über das Bestreben des Schießpulvers: Feuchtigkeit aus seiner Umgebung aufzunehmen (seine hygroskopische Eigenschaft), noch über die Mengen, welche es davon überhaupt aufzunehmen vermag, ohne seine Körnerform zu verlieren (seine Feuchtigkeits-Sättigungs-Capacität) irgend wie Aufschluß geben.

Kommt es daher darauf an, den Grad der Empfindlichkeit des Schießpulvers gegen die Feuchtigkeit zu beurtheilen, so muß einestheils in ganz anderer zweckentsprechenderer Art und Weise verfahren, das heißt, das Pulver zunächst auf seinen normalen Trockenheitszustand zurückgeführt, und dann dasselbe in einem geschlossenen Raume, bei constant bleibender Temperatur einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre ausgesetzt werden, und anderntheils gehört dann diese Ermittelung, welche wesentlich von der Verkohlungsstufe, und dem Grad der Kleinung der angewandten Kohle, der Innigkeit der Mischung des Pulversatzes, der Form, Größe und Dichtigkeit der Pulverkörner, der Beschaffenheit ihrer Oberfläche (Politur), und von dem Grade der Staubfreiheit des Pulvers, also von dessen physikalischer Beschaffenheit abhängt, in den Theil der Untersuchung des Schießpulvers, dessen Zweck die Kenntniß der

physikalischen Eigenschaften desselben ist, nicht aber in seine chemische quantitative Analyse.

Die Aufnahme des Ergebnisses der Feuchtigkeits-Ermittelung vom Schießpulver in die Resultate seiner chemischen quantitativen Analyse, erzeugt aber selbst einen nachtheiligen Einfluß auf diese letzteren, indem dieselben hierdurch nicht in falschen, jedoch in anderen Zahlen erscheinen, als der technische Beurtheiler vorauszusetzen veranlaßt ist, was leicht zu unrichtiger Beurtheilung Veranlassung giebt, und macht unter allen Umständen eine Umwandlung der Zahlenangaben nöthig, die erst auf den Standpunkt zurückzuführen sind, von dem man ausgehen muß, und der allein der Natur der Sache entspricht.

Wenn nämlich, der dann ganz allgemeinen Gültigkeit wegen, die Zahlen, welche das Verhältniß der einzelnen Bestandtheile im Schießpulver zu einander angeben, in Prozenten ausgedrückt werden, das heißt: wenn durch dieselben bezeichnet wird, wie viel von jedem derselben in 100 Gewichtstheilen Pulversatz enthalten sind, so liegt es in der Natur der Sache, daß man hierbei nicht feuchte Materialien im Sinne hat, weil sonst am Gewicht jeden Bestandtheils sein Antheil Feuchtigkeit fehlen würde, sondern daß das Zahlen-Verhältniß auf trockne Materialien und trocknen Pulversatz, resp. Pulver gegründet ist. Sehr nahe liegt es daher, daß der technische Beurtheiler unwillkührlich diese Grundlage auf alle derartigen Angaben überträgt, und unmittelbar hiernach seine Schlüsse fällt, obgleich dieses Verhältniß anders gestaltet erscheint, und daher zunächst einer Umformung bedarf, wenn der Prozentgehalt der verschiedenen Bestandtheile vom Schießpulver, gleichzeitig mit dessen zufällig vorgefundenem Feuchtigkeitsgehalt angegeben ist.

Gesetzt nämlich, es bestände ein Pulversatz aus:

76	Gew. Theilen	Salpeter,
10	dito	Schwefel, und
14	dito	Kohle,
100.		

so stehen nicht allein diese 3 Materialien in dem gegenseitigen Verhältniß von 76 : 10 : 14, sondern die Summe dieser 3 Verhältnißzahlen macht auch die Zahl 100 aus, oder in 100 Gewichtstheilen sol-

chen Satzes sind ebensoviel Gewichtstheile von jedem der 3 Bestandtheile enthalten, als diese Zahlen angeben.

Hat nun die chemische Analyse des trocknen Pulversatzes diese Verhältnisse ergeben; und dieselben werden so ohne Weiteres in Ansatz gebracht, so stimmt das Resultat der Analyse unmittelbar mit der Sache überein. Wird aber auch der, dem Pulver zufällig eigene Feuchtigkeits-Gehalt mit in Berücksichtigung gezogen, so gestaltet es sich anders.

Hätten wir z. B. gefunden, daß bei der Analyse von 9,356 Grammen Schießpulver obenerwähnter Zusammensetzung, diese 0,103 Gr. oder 1,10 Prozent Feuchtigkeit enthielten, so blieben 9,253 Gr. trocknes Pulver zur Untersuchung, in denen man 7,03 Gr. oder 76 Prozent Salpeter, und 0,925 Gr. oder 10 Prozent Schwefel findet, und die 1,296 Gr. oder 14 Prozent Kohle hatten.

Werden diese Zahlen aber auf die ganze zur Untersuchung gezogene Menge zurückgeführt, so erhält man:

1) $9,356 : 7,032 = 100 : x$; $x = 75,16$ Prozent Salpeter;
2) $9,356 : 0,925 = 100 : x'$; $x' = 9,886$ „ Schwefel;
und 3) $9,356 : 0,1296 = 100 : x''$; $x'' = 13,852$ „ Kohle;
so wie 1,10 „ Feuchtigkeit;
100,00.

Nun stehen zwar die Zahlen:

75,16
9,886
und 13,852

immer noch unter einander in dem Verhältniß von 76 : 10 : 14; und geben sonach das gegenseitige Verhältniß der 3 Bestandtheile im Pulversatz richtig an, nur zu leicht wird man aber hierdurch verleitet, dieselben für den unmittelbaren Ausdruck der Mengungs-Bestandtheile in Prozenten zu halten, (?) wodurch nicht unerhebliche Trugschlüsse veranlaßt werden, und jedenfalls noch immer eine Reduction nöthig ist, um auf die eigentlichen Zahlen 76, 10 und 14 zurück zu kommen, die man unmittelbar erhalten haben würde, wenn die gefundenen Gewichtsmengen der Bestandtheile, nur auf die zur Untersuchung genommene trockne Substanz bezogen worden wäre, auf die

es allein ankommt, von der man ausgegangen ist, und die daher auch jetzt wieder nur allein in Betracht kommen darf.

Vollständig zu trocknen ist daher selbstredend das Pulver so wie jede abzuwägende Substanz vor der Untersuchung; wie groß oder wie gering die Menge der zu beseitigenden Feuchtigkeit sei, ist aber dabei für den Zweck der chemischen Analyse ganz gleichgültig.

Hiernach zerfällt die chemische quantitative Analyse des Schießpulvers, so lange kein Verfahren bekannt ist: auch den Gehalt an Kohle direkt zu bestimmen, und so lange diese daher nur als die gefundene Gewichts-Differenz in Rechnung gestellt werden kann, in die Ermittelung:

des Salpeter- und des Schwefel- } Gehalts,

und in das, diesen beiden Operationen vorhergehende Trocknen des zu untersuchenden Pulvers.

Was nun das Verfahren anbetrifft, welches **Dr. Werther** in seiner bereits mehr erwähnten Vorschrift für die 3 Operationen angegeben hat, so bleibt hierüber und in Betreff deren spezieller Ausführung Folgendes zu bemerken.

Das Trocknen in einer Glaskugel im Wasserbade vorzunehmen, während ein Strom trockner Luft über das Pulver geleitet wird, erscheint nicht rathsam.

Schon durch das Einbringen, aber noch mehr durch das Wiederausschütten durch die engen Röhrchen der Kugel oder des kleinen Kolbens wird der zu trocknenden Substanz mehr oder weniger Gewalt angethan, und selbst bei der größten Behutsamkeit ist eine Störung des Zusammenhanges derselben, d. h. eine Trennung und Absonderung einzelner Theile, die sich an den Wänden der engen Röhre anhängen, unvermeidlich, wodurch eine nachtheilige Einwirkung auf die Resultate hervorgebracht wird.

Dies findet jedoch auch noch aus andern Gründen statt.

Dr. Werther selbst fand, daß zum Trocknen des Pulvers die Temperatur von + 60° C nicht ausreicht, um alle Feuchtigkeit zu entfernen, deren letzter Antheil mit großer Beharrlichkeit von der Kohle zurück gehalten wird; daher von ihm die Siedehitze des Wassers (+ 100° C) hierzu vorgeschrieben ist. Aber schon bei der Tem-

peratur von + 60° C und unter Umständen selbst früher beginnt bekanntlich die Verflüchtigung des Schwefels, und bei jeder höheren Temperatur als diese, treten unvermeidlich Verluste an Schwefel ein, wovon der dünne weißliche Anflug den besten Beweis giebt, der fast regelmäßig in dem vorderen engen, nach der Luftpumpe zugekehrten Röhrchen des Trocknenkolbens entsteht, besonders wenn das Pulver einen etwas großen Feuchtigkeitsgehalt hat. Selbst Verluste von Salpeter scheinen in diesem letzteren Falle einzutreten, von dem sich zuweilen Spuren an den Wänden der Glaskugel da, wo die Pulverkörner diese berühren, in sehr feinen Krystallen zeigen.

Wenn diese beiden Erscheinungen noch dadurch befördert werden, daß eine wenn auch sehr feine Luftströmung durch die Glaskugel mittelst der Luftpumpe oder des Aspirators erzeugt wird, so wirkt diese Luftströmung auch noch ferner ungünstig ein, indem hierdurch die feinen Theilchen, besonders der sehr fein vertheilte Kohlenstaub, mechanisch mit fortgeführt werden, so daß selbst bei der möglicher Weise hervor zu bringenden langsamsten Bewegung des Pumpenkolbens, Ablagerungen solcher Staubtheilchen in der engen Röhre vor der Glaskugel dem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen.

Welche sehr unbedeutende Luft-Bewegung aber hierzu in der That nur erforderlich ist, geht daraus hervor, daß die in der Glocke der Luftpumpe, bei deren Entleerung entstehende Bewegung hinreicht, Kohlentheilchen zu heben und nach andern Orten innerhalb der Glocke hinzutreiben, wie dies bei gleichzeitig mit Kohle unter die Glocke gebrachten Porzellanschaalen mit Schwefelsäure, Wasser, oder gekleintem Salpeter gefüllt, leicht zu beobachten ist.

Wenn daher diese Uebelstände auch nur in untergeordnetem Grade stattfinden, so sind sie doch jedenfalls und hinreichend vorhanden, um diese Art des Trocknens als ungeeignet für den vorliegenden Zweck zu verwerfen.

Nach Dr. Marchand wird nun zwar das Pulver am zweckmäßigsten im luftleeren oder lufterfüllten Raume über Schwefelsäure getrocknet, indem diese letztere hygroscopischer ist als die meisten übrigen Substanzen, und namentlich mehr als Schießpulver; nach unsern Erfahrungen ist dies jedoch keineswegs zu erreichen, vielmehr hatte eine:

5 Tage über Schwefelsäure getrocknete Satzmengung noch 0,19 Proz. Feuchtigkeit,
5 = = = = = = Pulverkuchen noch 0,53 Proz. Feuchtigkeit,
5 = = = = = = frischgekörntes Pulver noch 0,35 Proz. Feuchtigkeit,
5 = = = = = = Geschütz-Pulver vor dem Poliren noch 0,18 Proz. Feuchtigkeit,
5 = = = = = = polirtes Geschützpulver noch 0,13 Proz. Feuchtigkeit,
5 = = = = = = ganz fertiges Pulver noch 0,16 Proz. Feuchtigkeit,

wie durch ein in der weiter unten näher beschriebenen Weise, fortgesetztes Trocknen dieser Substanzen ermittelt wurde: und Kohle, welche durch Glühen in einem verschlossenen Platintiegel auf 0 Grad Feuchtigkeit gebracht worden war, und die dann über Wasser wieder 7,64 Proz. davon aufgenommen hatte, verlor zwar durch Trocknen über Schwefelsäure schon nach 36 Stunden 6,51 Proz. ihres Feuchtigkeitsgehalts, die letzten 1,13 Proz. desselben hatte sie aber unter denselben Umständen auch nach 3 Wochen noch nicht verloren.

Das unerläßlich nothwendige vollständige Abtrocknen des Pulvers, ist daher durchaus mittelst künstlich erzeugter höherer Temperatur und unter Mitwirkung eines über das Pulver geleiteten trocknen Luftstromes zu bewerkstelligen.

Da aber die durch diese Elemente andrerseits bewirkte Zersetzung und Veränderung des Pulvers keinen schädlichen Einfluß auf die Resultate der anzustellenden Analyse äußern darf, so muß zu deren Anwendung ein besonderer Weg eingeschlagen werden.

Anstatt nämlich das Pulver zur Analyse zu trocknen, wendet man es vielmehr hierzu in dem (lufttrocknen) Zustande an, in welchem es sich gerade befindet; ermittelt jedoch mittelst eines andern Quantums seinen Feuchtigkeitsgehalt, und bringt diesen auch von der zur Analyse benutzten Menge in Abrechnung. Man entzieht daher dem Pulver alle seine Feuchtigkeit, leitet dieselbe auf einen Stoff, der sie aufnimmt und festhält, und bestimmt dieselbe nicht durch den Gewichts-

Verlust des Pulvers, sondern durch die Gewichts-Zunahme dieses Stoffs. Zur möglichst vollständigen Erreichung dieses Zweckes kann man sonach die Temperatur (unter + 300° C) so hoch steigern, als irgend nöthig erscheint, und weder diese noch der Luftstrom werden nachtheilig einwirken, da es durchaus ohne Einfluß ist, selbst wenn die hierdurch veranlaßte Zersetzung des Pulvers in noch so hohem Grade eintritt. Der ermittelte Feuchtigkeitsgehalt dient hier nur dazu, den Trockenheitsgrad des Pulvers zu bestimmen, keinesweges aber soll das erhaltene Resultat mit in die Ergebnisse der Analyse aufgenommen werden. Statt Trocknen des Pulvers wird man daher diese 3te Operation der chemischen Analyse besser als die Ermitelung des Trockenheitsgrades vom Pulver bezeichnen.

Hierdurch erlangt man noch den wesentlichen Vortheil, daß sich mit lufttrocknem Pulver viel besser arbeiten läßt, als mit scharf abgetrocknetem, welches letztere, wegen seiner stark hygroscopischen Eigenschaft, selbst während des Abwägens schon wieder Feuchtigkeit aufnimmt, während sich bei dieser Operation Schnelligkeit und Genauigkeit gegenseitig bedingen. Lufttrocknes Pulver dagegen, d. h. solches, welches nach seiner eigenen Beschaffenheit und die seiner Umgebung, bereits die entsprechende Menge Feuchtigkeit aufgenommen hat (gewöhnlich $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Prozent) erleidet nur durch entstehenden Wechsel in der Temperatur eine Veränderung.

Bei der Untersuchung auf den Salpetergehalt, ist es nicht zweckmäßig, heißes Wasser anzuwenden, indem, wenn auch eine bei dieser Operation eintretende Verflüchtigung an Schwefel auf das Resultat — Ausscheiden des Salpeters — keinen nachtheiligen Einfluß ausüben kann, doch ein anderweitiger Nachtheil hierdurch entsteht.

Bei der überaus feinen Vertheilung der Pulver-Materialien ist es nämlich ganz unvermeidlich, daß nicht feine Kohlentheilchen mit durch's Filter gehen, was bei heißem Wasser, und der nun selbstredend eintretenden Erweiterung der Filter-Poren, in viel höherem Maaße stattfindet, als wenn das Auslaugen nur mit kaltem Wasser erfolgt. Ebenso zeigt die bräunliche Färbung des Rückstandes nach dem Abdampfen des Filtrats, daß beim Auslaugen des Salpeters mit heißem Wasser auch ein theilweises Auslaugen der Kohle stattfin-

det, was ebenfalls bei Anwendung von kaltem Wasser in viel geringerem Grade eintritt. Für die Anwendung des heißen Wassers spricht dagegen nur die Zeitersparniß, welche dadurch erzielt wird. Verfährt man jedoch wie weiter unten angegeben, so entstehen in Betreff des Auslaugens mit kaltem Wasser durchaus keine Schwierigkeiten, vielmehr gewinnt die Operation noch an Einfachheit und Zuverläßigkeit, weil nun das wiederholte Aufgießen, und die dabei möglicher Weise entstehenden Verluste, durch, wenn auch jedes Mal unbedeutendes so doch oft wiederkehrendes Verspritzen rc. beseitigt sind. Das Eindampfen einer etwas größeren Menge Auslauge-Flüssigkeit muß man sich aber schon der größeren Zuverläßigkeit des Resultats wegen gefallen lassen. Dennoch ist das Durchgehen feiner Kohlentheilchen durch's Filtrum auch hierdurch nicht gänzlich zu vermeiden, und um nicht absichtliche Unrichtigkeiten zu begehen, indem diese Beimengungen entweder das Gewicht des Rückstandes vermehren, oder, was eben so schlimm, beim Umschmelzen desselben am Ende der Operation, durch entstehende kleine Detonationen Verluste erzeugen, ist es daher unerläßlich, diese Kohlentheilchen mittelst einer zweiten Filtrirung wieder auszuscheiden, nachdem man die zuerst gewonnene Lauge bis nahe zur Trockniß eingedampft, und dann den Rückstand wieder aufgelößt hat.

Die zuerst zu gewinnende Lauge ist gleich in der porzellanenen Abdampfschale aufzufangen, in welcher auch das Abdampfen derselben erfolgen kann, um jedes Um- und Nachschütten, und die dabei wenn auch unbedeutenden so doch fast unvermeidlichen Verluste zu verhüten. Diese Schaale ist daher auch von hinlänglicher Größe auszuwählen, um die ganze Lauge zu fassen.

Zum vollständigen Abdampfen der zweiten Lauge ist es ebenfalls besser eine porzellanene statt einer Platinschaale anzuwenden, welche letztere dann wieder in eine 2te größere Platinschaale zu setzen wäre, aus der man — nach Dr. Werther's Vorschrift — die etwa herum gespritzten Salpetertheilchen mit einem Platinspatel zu entfernen hätte, was Alles viel zu viel Geräthe in Gebrauch bringt, von denen jedes einzelne als eine mögliche Quelle zu Verlusten und daraus entstehenden Unrichtigkeiten anzusehen ist. Vielmehr muß das vollständige Verdampfen des Laugewassers unbedingt so erfolgen, daß

durchaus kein Spritzen eintritt, weil man sich sonst nie vor Verlusten schützen kann, was allerdings einige Aufmerksamkeit und Sorgfalt verlangt, aber wohl zu erreichen ist, wenn, wie weiter unten angegeben, verfahren wird.

Ein zweiter großer Uebelstand liegt beim Eindampfen der Salpeterlösung darin, daß sich der ausgeschiedene Salpeter, wenn die Lösung dicker wird, mit dieser letzteren an den Wänden der Abdampfschaale in die Höhe zieht, und an dieser immer höher und höher steigt. Dieses Effloresciren erschwert das Eindampfen, Trocknen und Umschmelzen des Salpeters außerordentlich, und verursacht unvermeidlich Verluste, daher dasselbe ebenso wie das Spritzen durchaus vermieden werden muß. Bei dem weiter unten angegebenen Verfahren ist auch hierauf gehörige Rücksicht genommen, und durch das genaue Einhalten desselben, und namentlich bei pünktlicher Beobachtung der Vorsicht, die kleine Abdampfschaale stets nur halb voll zu machen, und den äußeren Rand derselben mit einer dünnen Lage Talg zu überziehen, findet auch das sonst fast immer eintretende Effloresciren nicht Statt.

Das Trocknen bei + 200° C des Rückstandes vom zweiten Lauge-Wasser reicht nicht aus, um alles Wasser zu verflüchtigen, dies ist nur durch Umschmelzen des Rückstandes (der gesuchte Salpeter) zu erreichen, was auch ohne einen Verlust zu befürchten geschehen kann, wie sich aus Folgendem ergiebt:

Reiner Salpeter in kleinen Krystallen gewonnen, nimmt keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre auf. Derselbe entgeht jedoch dem Niederschlage der Feuchtigkeit aus der Luft nicht, der sich selbst an Glas und Porzellan mechanisch anhängt.

Desfallsige Ermittelungen durch Trocknen über Schwefelsäure und im Wasserbade ergaben einen Gewichts-Verlust (Feuchtigkeits-Gehalt) des Salpeters, von $\frac{1}{16}$ Prozent. Von Salpeter, der in dieser Weise getrocknet worden, verloren dann noch:

1) 4,580 Gr. durch Umschmelzen 0,0045 Gr. oder $\frac{1}{11}$ Proz.
   durch abermaliges Umschmelzen noch 0,0005 Gr. oder $\frac{1}{100}$ Proz.
   durch nochmaliges Umschmelzen nichts.
2) 3,617 Gr. durch einmaliges Umschmelzen $\frac{1}{12}$ Proz.
   und:

3) 4,317 Gr. durch Umschmelzen bei recht großer Flamme der Spirituslampe:

0,002 Gr. oder $\frac{1}{20}$ Proz.

nach abermaligem Umschmeleen noch:

0,001 Gr. oder $\frac{1}{50}$ Proz.

durch nochmaliges Umschmelzen nichts.

Endlich verloren: 3,935 Gr. bei + 200° C getrockneter Salpeter, durch Umschmelzen noch 0,004 oder $\frac{1}{10}$ Proz.

Nur durch Umschmelzen wird daher der Wassergehalt des Salpeters vollständig vertrieben; hierzu genügt aber ein einmaliges Umschmelzen, da durch Wiederholung desselben kein in Betracht kommenmendes Ergebniß weiter erzielt wird, obgleich selbst durch 2 oder 3 maliges Umschmelzen ein Verlust an Salpeter durch Zersetzen desselben nicht eintritt, besonders wenn dasselbe rasch, d. h. bei einer recht kräftigen Flamme der Spirituslampe erfolgt.

Endlich bleibt noch in Betreff der Untersuchung auf den Schwefelgehalt anzuführen: daß der Glas-Kolben, in welchem die Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure erfolgt, während diesem Vorgange, wie immer, wenn eine Gase enthaltende oder entwickelnde Flüssigkeit erhitzt wird, eine schiefe Stellung erhalten muß, um Verluste zu vermeiden, die sonst durch das Zerplatzen der sich bildenden Blasen entstehen; daß man aus demselben Grunde die ganz unnöthige Anwendung eines Trichters, zum Einbringen der Salpetersäure ꝛc. in den Kolben, besser unterläßt, da durch dessen Gebrauch auch noch andere Unbequemlichkeiten erzeugt werden; daß man die Flamme der Spirituslampe mit Aufmerksamkeit so reguliren muß, daß das Kochen der Flüssigkeit im Kolben nur in sehr mäßigem Grade stattfindet, indem sonst nicht allein durch Verspritzen und Ueberdestilliren, sondern auch dadurch Verluste entstehen, daß die oberhalb der Flüssigkeit an die Wände des Kolbens geschleuderten Schwefelpartikelchen, welche hängen bleiben, sich verflüchtigen; und: daß man so lange kochen muß, bis die Flüssigkeit hellgelb, und vollständig wasserklar geworden ist, weil sonst fast unbemerkbar feine Schwefeltheilchen unzersetzt zurück bleiben. Nach beendigter Operation ist die Flüssigkeit besser nicht in ein Becherglas überzugießen, sondern

das Fällen der entstandenen Schwefelsäure durch Chlorbariumlösung viel zweckmäßiger gleich in demselben Kolben vorzunehmen, in welchem die Umwandlung des Schwefels in Schwefelsäure stattgefunden hat, wodurch mehrfaches Umschütten und Ausspülen der gebrauchten Gefäße, also eine Menge Fehlerquellen vermieden werden, während das, mittelst vieler Unterbrechungen zu bewirkende Aufgießen der Flüssigkeit, in der sich jetzt die entstandene schwefelsaure Baryterde befindet, auf das Filter, unmittelbar aus dem Kolben, selbst ohne Anwendung eines Glasstabes — wodurch abermals die Anzahl der gebrauchten Geräthschaften vermindert wird — viel besser zu bewerkstelligen ist, als mit einem Glasstabe aus dem Becherglase. Schließlich ist das Auswaschen der auf dem Filter zurückbleibenden schwefelsauren Baryterde, stets so lange fortzusetzen, bis ein, aus der Spitze des Trichters abgelaufener Tropfen des Auswaschwassers, nach langsamem Verrauchen auf einem Platinblech und nach dem Erkalten des letzteren auch nicht die geringste Spur zurück läßt. Dann wird auch ein zweimaliges Filtriren (siehe Dr. Werther's Vorschrift) nie nöthig sein, was nur unter Anwendung sehr großer Umsicht, Geschicklichkeit und Sorgfalt so ausgeführt werden kann, um nicht hierdurch allein die ganze Operation gefährdet zu sehen.

Unter Berücksichtigung alles Vorhergehenden, ergiebt sich daher für die chemische quantitative Untersuchung des Schießpulvers folgendes Verfahren:

1. Die Ermittelung des Trockenheitsgrades vom Pulver.

Von dem zu untersuchenden Pulver füllt man etwa 2 Loth, die ausreichen, selbst um nöthigenfalls die eine oder andere Untersuchung zu wiederholen, in ein entsprechend großes, genau tarirtes Glasfläschchen, von möglichst dünnem Glase, mit gut schließendem Korkpfropfen, und stellt dasselbe während der Dauer der Untersuchung an einen, dem Temperatur-Wechsel nicht unterworfenen Ort.

Aus diesem Fläschchen, das mit seiner Füllung genau gewogen worden, werden zunächst etwa 10 Gramme Pulver zur Ermittelung des Trockenheitsgrades, dann in derselben Art:

etwa 6 Gramme zur Untersuchung auf Salpeter und endlich:

etwa 3 Gramme zur Untersuchung auf Schwefel, entnommen, indem man diese Portionen, jede einzeln in ein kleines Porzellanschälchen schüttet, auf dessen innerer Fläche vorher mit einem Tintenstrich der Raum bezeichnet worden war, welchen 3, 6 und 10 Gramme Pulver ungefähr einnehmen. Nach dem Ausschütten jeder Portion wird das Glasfläschchen immer wieder mit dem Korkpfropfen verschlossen, und durch jedesmaliges Wägen des ersteren, die wirklich abgeschüttete Menge Pulver genau bestimmt.

Obgleich, da man jetzt nur mit lufttrocknem, oder richtiger mit bereits luftfeuchtem Pulver zu thun hat, eine Veränderung seines Feuchtigkeitsgehaltes weniger zu befürchten steht, so ist doch das eben angegebene Verfahren sowohl wegen der dadurch erreichten Zeitersparniß, als auch wegen der größeren Zuverläßigkeit in Betreff einer möglichen Veränderung im Trockenheits-Zustande des Pulvers sehr vortheilhaft.

Die zuerst abgeschüttete Portion wird sogleich, und zwar selbst bevor noch das Gewicht derselben durch Nachwiegen des Glasfläschchens genau bestimmt ist, sobald man nur dieses wieder mit dem Korkpfropfen verschlossen hat, aus dem vorher mit Fließpapier gut ausgetrocknet gewesenen Porzellanschälchen in einen kleinen Glaskolben geschüttet, welcher die Form und Abmessungen der Fig. 1 Taf. I. hat, vorher gut getrocknet, und an beiden Oeffnungen mit gut schließenden Korkpfropfen versehen sein muß.

Läßt sich an diesem Glaskolben von außen beurtheilen, welchen Raum etwa 10 Gramme Pulver in demselben einnehmen, so kann man diese Pulvermenge, behufs Ermittelung des Trockenheitsgrades, auch unmittelbar aus dem Fläschchen in den Kolben bringen.

Das Trocknen des leeren Kolbens, besonders wenn derselbe vorher ausgewaschen worden, läßt sich am schnellsten dadurch bewerkstelligen, daß man zunächst das aufrecht stehende Röhrchen, von seiner Mündung an über einer kleinen Spiritusflamme erwärmt, und dabei abwechselnd Luft durchzieht, indem man die Oeffnung des gebogenen Röhrchens in den Mund nimmt, wodurch der zu einem schnellen Trocknen unerläßliche Luftwechsel bewirkt wird. Dann trocknet man den eigentlichen Kolben — den mittleren weiteren Theil — und geht demnächst zu dem gebogenen Röhrchen über. Die beiden Korkpfropfen

welche zu dem Kolben gehören, müssen in einem trocknen Raume, am besten über Schwefelsäure, aufbewahrt werden.

Sobald das Pulver in den Kolben gebracht ist, werden beide Oeffnungen desselben mit diesen Pfropfen verschlossen, bis man denselben zuerst auf der einen, und dann auf der andern Seite mit dem in Fig. 2 dargestellten Apparat, in Verbindung gebracht hat.

Das aufrecht stehende Röhrchen des Trocknenkolbens wird mittelst eines Korkpfropfens mit einer Glasröhre a verbunden, deren engerer Theil zu diesem Zwecke rechtwinklig nach unten gebogen ist, während sich in dem weiteren Theil dieser Röhre geglühtes Chlorcalcium in entsprechend kleinen Stückchen — ohne Staub — befindet. Vor und hinter dem Chlorcalcium ist ein kleiner Ballen trockner Baumwolle in die Röhre geschoben, um die Chlorcalcium-Stücke festzuhalten, und das Fortführen ihrer kleinen Theilchen durch den erzeugten Luftstrom zu verhüten. Der weitere Theil dieser Glasröhre ist mit einem Korkpfropfen verschlossen, durch den ein feines Glasröhrchen geht, das mit dem einen Ende etwa ½ Zoll in die Chlorcalciumröhre hineinreicht, und mit dem andern 1—1½ Zoll vor derselben vorsteht. Der Verschluß dieses Pfropfens sowohl, als der dichte Anschluß des Pfropfens, welcher sich auf dem gebogenen engern Theil des Chlorcalciumsrohrs befindet, wird durch einen Kitt-Ueberzug luftdicht hergestellt, den man bereitet, indem man gleiche Theile gelbes Wachs und Colophonium zusammen schmilzt. Mittelst eines gut passenden Kautschuckröhrchens, steht das vorstehende dünne Röhrenende dieses Chlorcalciumrohrs mit einem andern dünnen Glasröhrchen von gleichem Durchmesser in Verbindung, das mit seinem zweiten rechtwinklich umgebogenen Schenkel in dem Pfropfen eines Stehkolbens b steckt, der bis zur Hälfte seiner Höhe mit konzentrirter Schwefelsäure gefüllt ist. Dieser zweite Schenkel des eben erwähnten Glasröhrchens endet innerhalb des Stehkolbens unmittelbar unterhalb des Pfropfens. Durch diesen Pfropfen hindurch geht noch eine andere längere Glasröhre c, welche einige Zoll hoch oberhalb des Pfropfens hervorsteht, und im Kolben nahe über dessen Bodenfläche ausmündet. Der luftdichte Verschluß dieses Pfropfens im Stehkolben wird ebenfalls durch einen Ueberzug des oben genannten Kitts, der, warm aufgetragen, sogleich erstarrt, bewirkt. Das vorhin erwähnte Kautschuck-

röhrchen wird an beiden Enden mit einem Stück gedrehter Seide festgeschnürt, indem man zuerst unter-, und dann oberhalb der Glasröhrchen einen einfachen Knoten schürzt.

Das gebogene Röhrchen, zu welchem der Trocknenkolben auf der andern Seite ausgezogen ist, wird, wie eben beschrieben, mittelst eines Kautschuckröhrchens mit dem engeren Theil eines Chlorcalciumrohrs d in Verbindung gesetzt. Dieses letztere ist durch einen geeigneten Korkpfropfen, der das aus dem weiteren Theil dieses Chlorcalciumrohrs hervor ragende feine Glasröhrchen aufnimmt, mit einer Handluftpumpe e verbunden.

Endlich wird der Trocknenkolben in einen Porzellantiegel f gesetzt, der, mit Oel gefüllt, über einer Spirituslampe auf einem Dreifuß steht.

Durch die allmählige Erwärmung des Oels, kann die Temperatur des Pulvers bis + 250 C gesteigert werden, während mittelst der Luftpumpe ein durch die Schwefelsäure und das vordere Chlorcalciumrohr von aller Feuchtigkeit befreiter Luftstrom langsam über dasselbe geleitet wird, der nun seinerseits alle im Pulver enthalten gewesene Feuchtigkeit aufnimmt und in das hintere Chorcalciumrohr leitet, wo dieselbe durch dessen Füllung aufgesogen und festgehalten wird.

Wiegt man daher dieses Chlorcalciumrohr genau vor und nach der Operation, wobei dasselbe mit 2 passenden kleinen Korkpfropfen gut zu verschließen ist, so ergiebt sich die Menge der vom Chlorcalcium aufgenommenen, dem Pulver entzogenen Feuchtigkeit, und aus dem Verhältniß dieser Menge zu der des abgewogenen Pulvers, dessen Feuchtigkeitsgehalt in Prozenten, oder was dasselbe ist: die Gewichtsmenge, welche abgezogen werden muß, um von jeder der abgewogenen Pulver-Portionen die Menge des trocknen Pulvers in denselben zu bestimmen, auf welches letztere die Ergebnisse der Untersuchung auf Salpeter und Schwefel zurückzuführen sind. Die zu diesen beiden Untersuchungen bestimmten Pulvermengen brauchen daher jetzt selbstredend nicht abgetrocknet zu werden.

Die Operation zur Ermitelung des Trockenheitsgrades des Pulvers ist als beendet anzusehen, wenn sich keine Feuchtigkeit mehr in der, dem Trocknenkolben zugekehrten Kugel des hinteren Chlorcalciumrohrs zeigt, und wenn auch bei Unterbrechung der Operation, Entnahme

dieses Chlorcalciumrohrs, Zupfropfen desselben an beiden Enden, Wiegen und Wiedereinsetzen, abermaligen Wiegens eine Gewichtszunahme nicht eingetreten ist.

Sollte in dem engeren, dem Trocknenkolben zugekehrten Theile des hinteren Chlorcalciumrohrs ein Anflug von verflüchtigtem Schwefel entstanden sein, so ist derselbe mit einer kleinen Federfahne sorgsam zu entfernen.

Hat man sehr feuchtes Pulver zu untersuchen, das z. B. noch die ganze Menge des Anfeuchtungs-Wassers enthält, so ist es besser, dasselbe vorher 2 bis 3 Tage über Schwefelsäure unter einer Glasglocke aufzustellen, da, wie bereits angeführt, namentlich bei sehr nassem Pulver am ehesten eine Verflüchtigung an Schwefel eintritt.

2. Ermittelung des Salpetergehalts. (Fig. 3.)

Die hierzu abgewogene Pulvermenge — etwa 6 Gramme — wird in einen, mit einem gut passenden Filter, von echtem schwedischen Filterpapier, versehenen Glastrichter a geschüttet, dessen oberer Rand noch ½ Zoll oberhalb des Filters vorsteht.

Unter den Trichter, und zwar so, daß sich dessen Mündung dicht an einer Seite befindet, und jeder ablaufende Tropfen, um Verlust durch Verspritzen unmöglich zu machen, an dieser heruntergleitet, wird ein Porzellangefäß (Kasserolle) b gestellt, und oberhalb des Trichters eine mit destillirtem Wasser gefüllte Auswaschflasche c so angebracht, daß das Wasser tropfenweise in ununterbrochener Aufeinanderfolge auf die eine Seitenwand des Filters träufelt, und an dieser hinab in die Spitze des Trichters gelangt, um die hier befindliche Substanz zu durchweichen, und den Salpeter auszuwaschen. Das Porzellangefäß muß mit einem Handgriff, und einem stark nach außen gebogenen Ausgußschnabel versehen sein, und erhält, entsprechend dem oben angegebenen Pulverquantum von etwa 6 Gramme, am zweckmäßigsten eine Tiefe von 3 Zoll, und einen Durchmesser von 5 Zoll, um das ganze Auswaschwasser, welches zum Ausziehen des Salpeters erforderlich ist, mit einem Male aufzunehmen.

Die Auswaschflache, zu der jeder entsprechend große Stehkolben angewendet werden kann, ist mit einem Korkpfropfen zu verschließen, in dem sich eine etwa ½ Zoll weite kurze Glasröhre befindet, deren

eines Ende zu einer feinen Spitze ausgezogen, und in welche, in geringer Entfernung von dieser Spitze, ein Seitenloch eingefeilt ist, um durch letzteres nach jedem abfließenden Tropfen einen Luftzutritt zu bewirken, der nun von neuem das Abfließen eines Tropfens erzeugt, bis der ganze Inhalt der Flasche in dieser Art tropfenweise geleert ist.

Hat man dabei die Vorschrift gebraucht, in die Auswaschflasche nicht mehr destillirtes Wasser einzubringen, als das unter den Trichter gestellte Porzellangefäß faßt, oder mit andern Worten, bringt man das Auswaschwasser mittelst diesem Gefäß in die Flasche, nachdem beide auf das Sorgfältigste gereinigt worden, so kann man dann diesen Apparat sich ganz selbst überlassen, und findet nach einigen Stunden ohne weiteres Hinzuthun, und ohne das sonst so oft zu wiederholende Nachgießen von Auslaugewasser u. s. w., wodurch so leicht Verluste entstehen, den Salpeter vollständig ausgezogen, und in dem, im Porzellangefäß enthaltenen Wasser aufgelöst. Um sich zu überzeugen, daß dies genügend erfolgt ist, gießt man einige Tropfen heißes (destillirtes) Wasser auf das Filter, und läßt nach deren Ablaufen, einen derselben langsam auf Platinblech über einer Spiritusflamme verrauchen. Nur wenn sich wider Erwarten hierbei ein Rückstand auf dem Platinblech zeigen sollte, muß das Auswaschen in derselben Art wie vorher so lange fortgesetzt werden, bis dies nicht mehr stattfindet. In der Regel wird jedoch die Menge Wasser, welche das Porzellangefäß von den angegebenen Abmessungen faßt, vollkommen hinreichen, um den Salpeter aus der ebenfalls annäherungsweise bestimmten Pulvermenge vollkommen auszulaugen.

Diese Porzellanschale wird nun unmittelbar — ohne nochmaliges Umgießen der Salpeterlösung in ein anderes Gefäß — über eine Spirituslampe gebracht, deren Flamme so regulirt ist, daß ein Kochen und Wallen der Flüssigkeit nicht eintritt, und die Lösung bis nahe zur Trockniß, d. h. so weit, daß noch nicht alle Flüssigkeit versiegt ist, weil sonst ein Spritzen eintreten würde, eingedampft.

Der Rückstand wird mit kaltem destillirten Wasser wieder aufgelöst, zum zweiten Male filtrirt, und auf das hierzu benutzte (neue) Filter so lange kaltes destillirtes Wasser nachgegeben, bis der letzte ablaufende Tropfen beim Verrauchen auf Platinblech keinen Rückstand läßt.

Die jetzt ablaufende Salpeterlösung wird in einem Becherglase von entsprechender Größe aufgefangen, und demnächst sogleich wieder in das zuerst gebrauchte Porzellangefäß geschüttet, das vorher selbstredend sorgfältigst ausgespült worden war, wobei das Spülwasser jedesmal auf das 2te Filter zu gießen ist. Damit jedoch bei diesem hier wiederholt nöthigen Ausgießen aus dem Porzellangefäße auf das Filter, kein Verlust durch Verspritzen entsteht, muß die untere Fläche des Ausgußschnabels vom Porzellangefäß mit einer dünnen Lage Talg bestrichen werden, die man mit dem Finger aufträgt, und die auslaufende Flüssigkeit darf nie nach der Mitte des Trichters, sondern muß immer gegen eine Wand desselben, am besten dahin, wo das Filter doppelt liegt, gerichtet sein.

Zum Zurückgießen der 2ten Lösung aus dem Becherglase in das Porzellangefäß, überzieht man die untere Fläche des umgebogenen Randes vom Glase ebenfalls mit einer dünnen Talgschicht, und läßt die Flüssigkeit längs eines kurzen Glasstabes in das Porzellangefäß laufen, den man dicht an den Rand des Glases anhält, und nach der Mitte des letzteren hinrichtet. Sowohl dieser Glasstab als das Becherglas sind wiederholentlich mit einigen Tropfen heißen Wassers ab- und auszuwaschen, und dieses jedesmal zu der andern Lösung im Porzellangefäß hinzu zu gießen.

Diese 2te Lösung wird in derselben Weise wie zuerst angegeben, bis zur anfangenden Crystallisation abgedampft. Dann füllt man eine kleine halbrunde, genau tarirte Porzellanschale, von etwa 2 Zoll Durchmesser, die so in die Oeffnung vom Deckel eines Wasserbades aus Eisen- oder Kupferblech paßt, daß sie mit ⅓ ihrer Höhe vom Boden in denselben eintritt, bis zur Hälfte mit der eingedickten Salperlösung, nachdem vorher außerhalb — um den oberen Rand der Schale — eine dünne Lage Talg mit dem Finger aufgetragen worden, und erhitzt dieselbe im Wasserbade über einer Spirituslampe. Nach einiger Zeit erneuert man diese Füllung wieder bis zur Hälfte, bis sowohl die Lösung als auch das heiße Wasser, mit dem man die zum Abdampfen gebrauchte Porzellanschale zuletzt wiederholt ausgespült hat (auch ein Tropfen dieses Ausspülwassers darf zuletzt auf Platinblech verdampft, keinen Rückstand lassen), vollständig verdampft sind. Hierauf trocknet man den in der kleinen Porzellanschale ver-

bleibenden Rückstand noch einige Stunden im Wasserbade, dessen Temperatur jetzt auch höher steigen kann, was befördert wird, wenn man das verdampfte Wasser des Wasserbades nicht wieder ersetzt, so daß dieses jetzt wie ein Luftbad wirkt.

Die kleine Porzellanschale wird demnächst über einer Spirituslampe mit starkem Luftzuge und großer Flamme, möglichst schnell bis zum Schmelzen des Salpeters erhitzt, dann unter eine Glocke über Schwefelsäure gebracht, um hier bis zur Zimmer-Temperatur zu erkalten, und gewogen.

Wird von dem so erhaltenen Gewicht das Tara-Gewicht der Porzellanschale abgezogen, so erhält man das Gewicht des gesuchten Salpeters.

Zur Vorsicht kann man das Tara-Gewicht der Porzellanschale auch jetzt nochmals ermitteln, indem man den Salpeter mit heißem Wasser auflöst, entfernt, die Schale reinigt, vollständig, zuletzt auch noch einmal mit Fließpapier, abtrocknet, und wiegt.

3. Ermittelung des Schwefelgehalts. (Fig. 4.)

Das für die Untersuchung auf Schwefel abgeschüttete Pulver wird mittelst eines Streifens recht glatten Papiers, dessen Kanten mit einer scharfen Scheere glatt abgeschnitten werden, in einen Glaskolben von 8 Zoll Länge und 2½ Zoll Weite (in der Ausbauchung) gebracht, indem man dasselbe auf den Papierstreifen nahe an seinen Rand, und dahinter eine, dem Volumen nach etwa gleiche Menge chlorsauren Kali's schüttet, und nun zuerst das Pulver und dann das chlorsaure Kali in den Kolbenhals hinablaufen läßt, wodurch letzteres jedes Stäubchen von ersterem mitnimmt. Hierauf wird der Kolben bis zur Hälfte seiner Ausweitung mit Salpetersäure*) gefüllt, und nun in möglichst geneigter Lage a über einer Spirituslampe, die mit sehr schwacher Flamme brennt, aufgestellt.

Wenn der, durch das in einiger Zeit entstehende Kochen, das nur sehr mäßig stattfinden darf, entstehende Schaum, ganz wieder vergangen ist, bringe man eine neue, ungefähr eben so große Menge

---

*) Die weder Schwefelsäure noch salpetrichte Säure enthalten darf. Auf erstere prüft man die verdünnte Säure mit Chlorbarium-, auf letztere mit Jodcalium-Lösung.

chlorsauren Kali's, als die erste war, in den Kolben, indem man denselben hierzu von der Spirituslampe entfernt, und dann die im Kolbenhalse hängen gebliebenen chlorsauren Kalikrystalle mit etwas Salpetersäure vollends hinunter spült, läßt dann von neuem kochen u. s. f.

Eine zwei- bis höchstens dreimalige Wiederholung hiervon reicht vollkommen aus, alle festen Bestandtheile aufzulösen und zu oxydiren, wobei die entstehenden Gase verflüchtigen, bis zuletzt eine ganz hellgelbe, wasserklare und vollkommen durchsichtige Flüssigkeit zurückbleibt.

Der Glaskolben wird nun vorsichtig fortgenommen und seine Füllung mit etwa halb so viel destillirtem warmen Wasser verdünnt, als sie selbst an Volumen ausmacht und hierauf in hinreichender Menge gesättigte Chlorbariumlösung zugeschüttet, so daß alle entstandene Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt niedergeschlagen wird, wobei es viel besser ist etwas zu viel Chlorbariumlösung zuzusetzen, als zu wenig. Hierauf schüttelt man gut um, indem man dem Kolben, während man denselben mit der flachen Hand unterstützt, eine drehende Bewegung ertheilt, und läßt alles 12 Stunden lang ruhig stehen, damit sich die schwefelsaure Baryterde als ein weißer feinkörniger Niederschlag vollständig absetzen kann.

Nach Verlauf dieser Zeit hat sich ein starker Bodensatz gebildet, über welchem die klare Flüssigkeit steht, in die noch einige Tropfen Chlorbariumlösung geschüttet werden, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß durch dieselben keine Trübung mehr erfolgt, vielmehr alle Schwefelsäure schon durch das vorher zugesetzte Chlorbarium gebunden worden ist. Sollte jedoch hierbei eine Trübung entstehen, so mußte selbstredend ein abermaliger Zusatz an Chlorbariumlösung und nach Verlauf der angegebenen Zeit auch noch eine Wiederholung dieser Prüfung stattfinden, bis keine Trübung mehr erfolgt. Die Flüssigkeit wird dann abfiltrirt.

Zu diesem Zwecke versieht man einen Glastrichter mit einem kreisrund geschnittenen, 2½—3 Zoll im Radius haltenden Filter von echtem schwedischen Filterpapier, das gut in den Trichter passen, an der Wandung desselben überall genau anschließen muß, etwa bis einen Finger breit vom oberen Rand des Trichters abbleibt und mit dem Wasserstrahl aus einer Spritzflasche fest angelegt wird. Unter den Trichter stellt man ein hinlänglich großes Becherglas auf, um

die jetzt ablaufende Flüssigkeit und die dann anzuwendende große Menge Aussüßwasser aufzunehmen. Durch das Filter gießt man zuerst aus dem Kolben alle über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit vorsichtig ab, füllt den Kolben dann bis zur Hälfte mit kaltem destillirten Wasser an, schüttelt gut um, um die gleichzeitig mit dem schwefelsauren Baryt ausgeschiedenen anderweitigen Salzverbindungen aufzulösen, läßt so lange stehen bis die Flüssigkeit wieder ganz klar geworden und entfernt dann dieselbe ebenfalls durch das Filter. Dies wird so lange wiederholt, bis alle Krystalle der, außer der schwefelsauren Baryterde, ausgeschiedenen Salze, so weit dies zu erreichen, aufgelöst sind. Dann benutzt man in derselben Weise heißes destillirtes Wasser, um auch die entstandenen schwerlöslichen Salze — überchlorsaures Kali ꝛc. — zu beseitigen, läßt aber vor dem jedesmaligen Aufguß auf das Filter die Flüssigkeit im Kolben erst immer ganz klar werden, was durchaus erforderlich ist, um zu vermeiden, daß nicht schwefelsaure Baryterde mit durchs Filter geht. Aus demselben Grunde darf auch nie zu heiß aufgegossen werden.

Endlich bringt man auch den Bodensatz mit aufs Filter, nachdem man vorher tüchtig umgeschüttelt hatte, und wäscht nun erst den Kolben in das Filter und dann dieses mit heißem Wasser — das jetzt angewendet werden kann — so lange aus, bis der letzte ablaufende Tropfen auf einem Platinblech verdampft, keinen Rückstand läßt, worauf man noch mit einer Spritzflasche Alles gut in die Spitze des Trichters hinunter wäscht.

Der in der Zwischenzeit stets mit einer Glasplatte gegen Staub und sonstige Verunreinigungen geschützte Trichter, wird auch jetzt mit einer solchen bedeckt, um das Filter so weit an der Luft trocknen zu lassen, daß es leicht aus dem Trichter entfernt werden kann, worauf das Filter behutsam herausgenommen und auf einem Filtrumtrockner scharf abgetrocknet wird.

Zum endlichen Glühen der im Filter zurückgebliebenen schwefelsauren Baryterde ist ein Bogen schwarzes Glanzpapier auf einem ebenen Tische auszubreiten, in dessen Mitte ein Viertelbogen desselben Papiers zu legen, und auf diesem die schwefelsaure Baryterde aus dem Filter zu sammeln, indem man dieselbe zuerst aus der Spitze des Filters und dann durch gelindes Reiben von den Wänden desselben

entfernt und in der Mitte des Viertelbogens aufhäuft. Mittelst dieses letzteren kann jetzt die gewonnene schwefelsaure Baryterde möglichst vollständig in einen auf den Bogen gestellten, vorher genau tarirten Platintiegel gebracht werden, indem man auch die auf den Bogen umhergestäubte Baryterde mit einer kleinen Federfahne sorgsam zusammenfegt und zu der übrigen hinzuschüttet. Dann ist eine Glasplatte in die Mitte des Bogens zu legen und über dieser das Filter, welches vorher auf dem Bogen mit einer reinen Papierscheere in 8—10 Stücke zerschnitten worden, zu Asche zu verbrennen, indem man eines dieser Stücke nach dem andern in eine kleine Zange klemmt, an einer Spiritusflamme entzündet und an der Luft vollständig verbrennen läßt, wo dann die Asche auf die Glasplatte herabfällt. Diese Asche ist hierauf auf den Viertelsbogen und von diesem in den in die Mitte des ganzen Bogens gestellten Platintiegel zu bringen, ohne daß dabei irgend etwas verloren gehen oder zurückbleiben darf. Der Platintiegel mit der schwefelsauren Baryterde und darüber liegenden Filterasche wird nun an einer Oese von Platindraht über einer gut ziehenden Spirituslampe aufgehangen, erst bedeckt dann offen 5—6 Minuten in starkem Glühen erhalten, dann zum Abkühlen über Schwefelsäure gebracht und gewogen.

Die Gewichtszunahme ist die entstandene schwefelsaure Baryterde, aus deren Menge, mit zu Hülfenahme der Berzeliusschen stöchiometrischen Tabellen der darin enthaltene Schwefel leicht zu berechnen ist.

Die Filterasche vermehrt unverkennbar das Gewicht der schwefelsauren Baryterde, da dieselbe jedoch nicht beseitigt werden kann, so ist nur erforderlich das oben angegebene Maß des Filters nicht zu überschreiten, welches zu der ebenfalls als Norm für diese Untersuchung festgestellten Pulvermenge in ein solches Verhältniß gesetzt ist, daß der Einfluß der Filterasche auf das Ergebniß erst in der vierten Decimalstelle bemerkbar wird und daher als nicht vorhanden angenommen werden kann.

Die Ermittelung des Salpeter- und Schwefelgehalts ist immer zwei Mal, und wenn diese beiden Resultate nicht nahe übereinstimmen, drei Mal vorzunehmen, um die so erhaltenen Mittel als zuverlässige Ergebnisse betrachten zu können.

Beispiel zur Berechnung der Resultate.

Das Glasfläschchen*) wiegt leer . . . . . 6,134 Gramme
und mit der zu den verschiedenen Untersuchungen
bestimmten Pulvermenge . . . . 36,259 =

so ist das Gewicht des Pulvers zu allen Untersuchungen . . . . 30,125 Gramme.

Beträgt das Gewicht dieses Glasfläschchens, nachdem etwa 10 Gr. abgeschüttet worden und dasselbe wieder zugepfropft ist, noch

26,336 Gramme

so sind genau 9,923 = zur Ermittelung des Trockenheitsgrades verwendet. Ist demnächst das Gewicht des Glasfläschchen nach Abschütten von etwa 6 Gramme Pulver zur Untersuchung auf Salpeter noch

19,774 Gramme

so sind genau 6,562 = Pulver zur Untersuchung auf Salpeter genommen worden, und ist endlich das Gewicht dieses Glasfläschchens nach dem Abschütten von etwa 3 Gr. Pulver zur Untersuchung auf Schwefel noch

16,608 Gramme

so hat man genau 3,166 = Pulver zu dieser letzteren Untersuchung.

Wog nun das Chlorcalciumrohr d (Fig. 2) vor Ermittelung des Trockenheitsgrades vom Pulver mit seinen beiden Pfropfen

33,545 Gramme

und nach Beendigung dieser Operation mit den wieder eingesetzten beiden Pfropfen

33,652 Gramme

so beträgt die Gewichtszunahme, oder was dasselbe ist, die aufgesogene Feuchtigkeit aus dem 9,923 Gramme Pulver

0,107 Gramme

d. h. 1,08 Prozent.

---

*) Wozu wo möglich ein solch kleiner Glaskolben auszuwählen ist, wie Plattner zu seinen Löthrohrversuchen vorgeschrieben hat. (Plattner, Probirkunst mit dem Löthrohr, Leipzig 1835.)

Hiernach ist auch von den

6,562 Gramme Pulver zur Untersuchung auf Salpeter,

und von den 3,166 = = = = = Schwefel,

eine entsprechende Menge in Abzug zu bringen, nämlich vom ersteren

0,070 Gramme

und vom letzteren 0,034 =

An trockenem Pulver sind also verwandt worden:

6,562 — 0,070 = 6,492 Gramme zur Untersuchung auf Salpeter, und

3,166 — 0,034 = 3,132 = = = auf Schwefel.

Erhielt man dann aus ersterer Untersuchung

4,829 Gramme Salpeter

und aus letzterer 0,306 = Schwefel, so enthielt das zu untersuchende Pulver:

	1)	74,38 Prozent	Salpeter
	2).	9,77 =	Schwefel
und demgemäß	3)	15,85 =	Kohle.
		100,00.	

Nach diesem Verfahren ausgeführte Untersuchungen ergaben folgende Resultate:

1) von	3,936 Gramme	getrockneten Normal-Salpeter wurden nach Auflösen (Auslaugen), Eindampfen, Trocknen und Umschmelzen	3,931 Gramme
2) =	4,812 =	desgleichen	4,806 =
3) =	2,821 =	desgleichen	2,820 =

wieder erhalten, was einen Verlust durch Operationsfehler von 0,005; 0,006 und 0,001 Gramme, oder $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{30}$ Prozent ergiebt.

4) von	0,353 Gramme	getrockneten reinen Schwefel wurden nach Umwandeln in Schwefelsäure, Fällen, Auswaschen, Trocknen und Glühen	0,351 Gramme

5) von 0,355 Gramme getrockneten reinen Schwefel	wurden nach Umwandeln in Schwefelsäure, Fällen, Auswaschen, Trocknen und Glühen	0,352 Gramme	
6) = 0,458 =	desgleichen	0,456	=

wieder erhalten, was einen Verlust durch Operationsfehler von 0,002; 0,003 und 0,002 Gramme, oder $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{5}$ und $\frac{2}{5}$ *) Prozent ergiebt.

*) Dr. Werther, der anführt, daß die Untersuchung auf Schwefel allein viel schwieriger auszuführen ist, als wenn sich derselbe mit Salpeter in Mischung befindet, erhielt von 0,228 Gr. Schwefel 0,226 Gr. zurück, was einem Verlust durch Operationsfehler von 0,002 Gr. oder 0,87, d. i. $\frac{9}{10}$ Prozent entsprach.

II.

Ueber die Nützlichkeit und Nothwendigkeit bedeckter permanenter Mörser-Stände in Festungen.

In jüngster Zeit hat die Meinung Platz gegriffen, als sei die Anlage bombenfester Wurfbatterien und Mörserstände in Festungen weder nothwendig noch von besonderem Nutzen, da der Mörser überall ohne Nachtheil frei aufzustellen und zu gebrauchen sei.

Diese Ansicht vom artilleristischen Standpunkt näher zu beleuchten, ist der Zweck dieser Zeilen.

Es drängen sich uns, jener Ansicht gegenüber, zwei Fragen auf:

1) ist das Mörserfeuer der Festung nicht von eben so großem Nutzen als die übrigen Feuerarten?
2) wenn dies der Fall: aus welchen Gründen soll nur dem Mörser der, sämmtlichen anderen Geschützarten gewährte Vortheil der Deckung von Oben entzogen werden?

Unsere Arbeit soll daher:

a) den Nachweis für die Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mörserfeuers für die Festung führen;
b) die Vortheile erörtern, welche bedecktes Mörserfeuer der Vertheidigung gewähren muß;
c) beweisen, daß unbedeckte Mörser das niemals leisten können, was bedeckte;

womit dann wohl dargethan wäre, daß man die Leistungsfähigkeit des Mörserfeuers nur unvollkommen ausbeutet, wenn man es nicht

vollkommener deckt, und daß bei der Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit dieses Vertheidigungsmittels deckende Anlagen für dasselbe, wie wir sie verlangen, von oben, nicht bloß nützlich, sondern auch nothwendig erscheinen.

Schon theoretisch ließe sich über diese Angelegenheit für unsere Ansicht entscheiden, wenn man folgende Sätze zusammenstellt:

Die Vertheidigung kann sich durch permanente Anlagen gegen Würfe nur decken;

das kann der Angriff nicht, wenigstens sehr unvollkommen;

hieraus erwächst der Vertheidigung ganz entschieden der Vortheil:

selbst gegen eine wirksame Waffe des Angriffs gedeckt, dieselbe Waffe gegen einen ihr bloßgegebenen Feind anwenden zu können.

Soll sie sich nun dieses Vortheils nicht bedienen, indem sie von ihrem Mörserfeuer einen so ausgedehnten und nachdrücklichen Gebrauch macht, als nur immer möglich?

Wenden wir uns aber zur praktischen Seite dieses ersten Theils unserer Aufgabe und führen wir den Nachweis der Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mörserfeuers für die Vertheidigung. Es wird nachzuweisen sein:

1) daß die Zielobjekte, welche sich dem Mörserfeuer der Festung bieten, für die Vertheidigung von hoher Wichtigkeit sind;
2) daß gegen diese Zielobjekte das Mörserfeuer vergleichsweise gegen die anderen Feuerarten besonders wirksam und vortheilhaft anzuwenden ist;
3) daß in gewissen wichtigen Momenten die Vertheidigung, was den Geschützkampf anbetrifft, fast nur auf das Mörserfeuer angewiesen ist und seiner nothwendig bedarf.

Dem Mörserfeuer der Festung bieten sich folgende Zielobjekte:

a) der feindliche Batteriebau;
b) die fertigen Angriffs-Batterien;
c) Parks, Zwischendepots, Kommunikationen, Waffenplätze, Truppenansammlungen, Transporte;
d) die nahen Angriffsarbeiten der Krönung, Descente, Passante, die zweiten Batterien.

Wir wollen solche näher betrachten.

a) Der Batteriebau.

Von der raschen und soliden Vollendung der Batterien hängt ab: Die baldige Bekämpfung der Festungs-Artillerie und ihre endliche Ueberwindung, mithin der raschere oder langsamere Fortgang der Annäherungsarbeiten; folglich die Zeit sammt Allem, was dieser wichtige Faktor aller Kriegsunternehmungen in sich schließt, seine Vertheidigungsmaßregeln (Witterung), Jahreszeit, Entsatz &c.

In den letzten Stadien des Angriffs endlich entscheidet das Zustandekommen und die Wirksamkeit der Bresch- oder Kontrebatterien bekanntlich das Wohl oder Wehe des Platzes.

b) Die fertigen Batterien.

So wenig ein angestrengter Kampf gegen die fertigen Batterien rathsam und so sehr das Unterlassen desselben im Allgemeinen als Regel gilt, so wenig kann doch auch davon die Rede sein, gegen die vollendeten und thätig gewordenen Angriffsbatterien gar nichts zu unternehmen. Sie würden sonst ungehindert, also um so schneller, ihr Zerstörungswerk an den Deckungs- und Streitmitteln des Vertheidigers vollenden und so den Fortgang und das Gelingen des Angriffs beschleunigen.

Dies zu verhindern, die Wirksamkeit des Angriffsfeuers zu stören und aufzuhalten, ist daher wohl gerechtfertigt, die Beschäftigung der Angriffsbatterien darum nothwendig.

c) Zickzacks, Transporte &c.

Die Störung aller auch außerhalb des Baues und der Wirksamkeit der Angriffsbatterien liegenden Unternehmungen wird wohl ebenfalls als wichtig zugestanden werden. Wir erinnern nur an die Armirungs-Transporte und -Arbeiten, an die Cirkulation von Bedürfnissen aller Art in den Zickzacks, an die Ermüdung und Schwächung der Tranchéewachen in den nahen Waffenplätzen als Vorgang der so wichtigen kleinen Ausfälle, an die Störung gewaltsamer Unternehmungen u. a.

d) Die nahen Batterien und Arbeiten.

Wie wichtig die Störung und Verzögerung des Baues der Bresch- und Kontrebatterien und der letzten Arbeiten, wie entschei-

bend der Kampf gegen die letzten Batterien, bedarf wohl keiner Ausführung.

Wir stellen nun die Frage: hat auch das Mörserfeuer im Vergleich mit den anderen Feuerarten eine günstige Wirkung gegen diese Zielobjekte und ist seine Verwendung dagegen besonders vortheilhaft?

Der Batteriebau zunächst bietet Ziele, deren Grundriß meist den der Friedensziele erreicht, auch wohl übertrifft und daher eine gleiche Trefferzahl wie bei den Schießübungen in Aussicht stellt.

Er findet ferner in der überwiegenden Mehrzahl der Anlagen auf kleinere Entfernungen, zuletzt in solcher Nähe statt, daß Fehlwürfe auch bei den leichteren Mörsern selten vorkommen werden.

Die Zeitdauer des Batteriebaues andererseits wird aus bekannten Gründen und nach allen Kriegserfahrungen die Friedenssätze fast immer überschreiten, mithin eine längere, ertragreichere Einwirkung des Feuers darauf gestatten.

Ist die Baustelle erkannt, was für jede dagegen anzuwendende Feuerart nöthig ist, so bedarf es wohl nur der Andeutung, wie wirksam Bomben durch die Verluste, durch die Verwirrung und Störung die sie in der Leitung und dem Mechanismus des Baues anrichten, endlich durch materielle Zerstörung des kaum Vollendeten, sein müssen.

In dem bedeutenden Grundriß bei geringem Relief, in den allmählich sich bildenden, oft schon durch die Parallelen gegebenen Deckungen dieser Ziele liegt es, daß die direkten Schußarten — so lange sie noch in Thätigkeit sind — (woran wir jetzt schon erinnern) wenn auch ebenfalls wirksam, doch nicht geeignet sind, die Wirkung des Mörserfeuers zu ersetzen.

Ebenso wenig wird für dasselbe Haubitzfeuer zu substituiren sein, dessen Eigenthümlichkeit doch die des Mörserfeuers nie ganz erreicht und das Hinsichts Aufstellung, Bedienung, Deckung, Pulverbedarf der Geschütze, gegen die Verwendung des Mörsers entschieden im Nachtheil steht.

Hiernach ist Mörserfeuer gegen den Batteriebau, mit anderen Feuerarten verglichen, geeignet und vortheilhaft.

Fertige Batterien. Indem wir, was Grundriß und Entfernung anbetrifft, auf das beim Batteriebau Angeführte uns bezie-

hen, bemerken wir nur: daß die Erkenntniß des Zieles und die Beobachtung der Würfe nun vollkommen, das Treffen also so hoch zu treiben ist, als überhaupt möglich, von den einzelnen Würfen also die besten Resultate zu erwarten sind.

Daß die Bedienungsmannschaft, die Geschütze, Bettungen, Pulverkammern, die Scharten und Kasten der Batterien Objekte der Wirkung genug für leichte und schwere Bomben bieten, daß schon einzelne Würfe vermögend sein werden, das Feuer der Batterie zu stören, daß aber ein gegen eine Batterie vereinigtes Mörserfeuer nicht nur das augenblickliche Schweigen derselben in sichere Aussicht stellt, sondern auch erhebliche Verluste und Zerstörungen an todtem Material, mithin einen nachhaltigen Erfolg begründet.

Vergleichen wir hiermit die Wirkung der anderen Feuerarten, so werden einzelne direkte Schüsse in der Gesammtheit ihrer Wirkung die der Bombenwürfe schwerlich erreichen und zum Beschäftigen der Batterien nicht so vortheilhaft zu verwenden sein.

Zum Kampf in Masse gegen eine einzelne Batterie ist direktes Feuer weit schwieriger zu dirigiren und zu vereinigen, es ist nicht in allen Perioden der Vertheidigung darauf zu rechnen, und stellt größere Verluste in Aussicht. Das zum Schweigenbringen einzelner Batterien ist mit weniger Umständen, geringerem Munitionsaufwand und in kürzerer Zeit durch vereinigtes Wurffeuer zu Wege zu bringen. Gegen Zickzacks wird das Mörserfeuer wenigstens von nicht geringerer Wirkung sein, als die sonst dagegen verwendbaren Feuerarten, indem die leichten Bomben, wenn nicht in die Schläge selbst, in den Raum zwischen denselben fallen und gegen das Revers wirken. Auch diese Ziele sichern in Breiten- und Längenausdehnung eine genügende Trefferzahl, um so mehr, je mehr sich die Schläge in einem kleinen Raum häufen, wie in den nahen Arbeiten gegen die Citadelle von Antwerpen stattfand, — und je näher diese der Festung gekommen sind, wo eine zahlreiche Verwendung der kleinen Mörser, sowie der Spiegelgranaten, Kartätschen und Steine eintritt.

Rollgranaten, so lange man sie noch anwenden kann, finden in den Sappenbrustwehren zahlreiche Hindernisse; Granaten in höherem Bogen werden zwar wirksam, doch wird immer die Verwendung der kleinen und leichten Mörser, wegen ihrer größeren Zahl, leichteren

Aufstellung und Bedienung, Pulverersparniß, Deckung rc., wie schon früher angedeutet, der der Haubitzen vorzuziehen sein.

Armirungs-Transporten und -Arbeiten wird Mörserfeuer durch die Verwirrung die seine Bomben anrichten, durch deren moralischen Eindruck rc. wenigstens ebenso gefährlich sein, als die übrigen Feuerarten und gegen diese um so mehr im Vortheil, je mehr die genannten Zielobjekte in Kommunikationen, hinter Batteriebrustwehren oder durch das Terrain gedeckt sind.

Nahen Waffenplätzen, etwa in der dritten Parallele, in denen die Truppen zum Schutz der Arbeiten sich häufen, kann nur durch Mörserfeuer beigekommen werden, namentlich wenn diese oben eingedeckt wären.

Bresch- und Kontrebatterien, Descenten, Passanten ist bekanntlich Mörserfeuer, leichtes wie schweres, höchst gefährlich und lästig, und das den anderen Feuerarten gegenüber um so mehr, als es am längsten sich in Thätigkeit erhalten läßt. — Da gegen die genannten Batterien alle Mörserkaliber und alle Geschosse in der Regel in Wirksamkeit treten können und man zu diesem Entscheidungskampf weder Geschütze noch Munition sparen wird, so möchte das Zustandebringen der Bresch- und Kontrebatterien unter einem tüchtigen Mörserfeuer nicht zu den leichtesten Aufgaben des Angriffs gehören.

Wir müssen endlich noch eines entschiedenen Verdienstes erwähnen, welches dem Mörserfeuer vor allen anderen eigen ist. Es ist der Beistand den dieses Feuer der Festung in der Periode der Vertheidigung gewährt, wo durch die Gewalt des von allen Seiten auf sie eindringenden direkten Feuers die Rohrgeschütze von den Wällen, wo sie dem Feind die Stirn nicht mehr bieten können, vertrieben und in Verstecken, Hohlbauten, Kollateralfronten rc. untergebracht sind. — Ist in dieser Periode die Zahl dieser Geschütze schon durch den vorangegangenen Kampf vermindert, so gestattet ihnen ihre nunmehrige Stellung nur eine einseitige und beschränkte Wirksamkeit.

Ganz anders der Mörser. Stets dem Feinde unsichtbar, an und für sich ein kleines Zielobjekt, konnte diese Geschützart sich am vollzähligsten erhalten und vermag auch jetzt in ihrer schwer zu unterdrückenden Wirksamkeit den Geschützkampf noch mit Nachdruck fortzusetzen und den Widerstand zu verlängern.

Wir haben uns bemüht in dem Vorstehenden die Nützlichkeit und Nothwendigkeit des Mörserfeuers für die Festungsvertheidigung darzuthun, und wenden uns nun zu dem zweiten Theil unserer Aufgabe, nämlich zur Erörterung der folgenden Frage:

wenn nun die Festung während der ganzen Dauer der Vertheidigung sich des Mörserfeuers mit Erfolg bedienen kann und muß, der Mörser also in seiner Bedeutung für die Vertheidigung ganz gleichen Rang mit den anderen Geschützarten einnimmt, — warum soll ihm nicht wie diesen derselbe Vortheil der Deckung nach oben gewährt werden?

Wir wollen hier:

1) nachweisen die Vortheile, welche bombenfeste Mörserstände der Festung überhaupt gewähren;
2) die Vorzüge darthun, welche sie gegen bedeckte Rohrgeschützstände haben;
3) dem Einwand begegnen, daß ungedeckte Mörser dasselbe leisten können, was gedeckte.

1. Vortheile bombenfester Mörserstände überhaupt.

Bombenfeste Mörserstände, nach den Angaben des Leitfadens mit einem nahe vorliegenden, zu ihrer speziellen Deckung bestimmten Erdwall versehen, sind dem feindlichen Feuer jeder Art fast unzerstörbar, insofern, was in dem Begriff „bombenfest" liegt, die Decke die hinlängliche Festigkeit besitzt.

Während direkte Schüsse und flache Würfe durch die Festigkeit der Decke und der Erdbrustwehr parirt werden, vermögen die etwa bloßstehenden Seitenwände den sie gelegentlich treffenden Rikochett- und Enfilirgeschossen sehr wohl und ohne besonders starke Abmessungen (keinenfalls stärkere als die Last des Gewölbes oder der Erddecke verlangt) zu widerstehen. Es versteht sich, daß wir Mörserstände nur in schützenden Erdwerken, am besten nur hinter dem Hauptwall erbaut, annehmen.

Es gehört ferner ein besonderer Zufall dazu, wenn ein in gekrümmterer Bahn ankommendes Geschoß gerade den Weg zwischen Bombendecke und vorliegender Brustwehr hindurch in das Innere des Standes finden und ein eigenes Mißgeschick, wenn es hier gerade auf das Geschütz treffen sollte.

Wie schwer aber das Treffen eines hinter dem Hauptwall liegenden, somit völlig nach Außen unsichtbaren Mörserstandes, wie höchst unsicher schon die genauere Ermittelung seiner Lage etwa aus dem, in der Kasematte selbst und dem vorliegenden Wall schon aufgefangenen Pulverdampf oder aus der Richtung der Bomben, bedarf wohl nur der Andeutung.

Aber selbst ein glücklicher Treffer ins Innere würde eben nur Geschütz, Mannschaft und Bettung gefährden — ein Uebelstand für den in der Festung überall vorgesehen sein muß — an eine erhebliche Beschädigung oder gar Zerstörung des Standes selbst, des Baues, ist wohl nicht zu denken.

Der Vorzug, dem Gewehrfeuer unerreichbar zu sein, gehört zwar auch dem freistehenden Mörser an, kommt aber auch für den Mörserstand in Betracht, insofern die längere mögliche Thätigkeit des Geschützes auch den längeren Nutzen seiner Kasematte bedingt.

Indem daher der Mörserstand einerseits selbst sehr schwer zu zerstören ist, andererseits dem darin aufgestellten Geschütz eine vorzügliche Deckung gewährt, bietet er unzweifelhaft der Festung den Vortheil:

daß er eine ihrer wichtigsten Vertheidigungswaffen fast ganz der Einwirkung des feindlichen Feuers entzieht, und sichert dadurch ihre Wirksamkeit für die ganze Dauer und in jeder Periode der Vertheidigung.

2. Vorzüge der gedeckten Mörserstände gegen dergleichen Rohrgeschützstände.

Wir wollen hier hauptsächlich das Bedenken erörtern:

ob bedeckte Mörserstände in Betracht der Kosten ihrer Anlage neben den unbedingt nöthigen Rohrgeschützständen sich auch rechtfertigen, ob sie sich, so zu sagen, bezahlt machen?

Vor dem Rohrgeschützstand hat der hinter dem Hauptwall in der früher angedeuteten Art erbaute Mörserstand folgende Vorzüge:

a) in Vergleich mit allen Rohrgeschützständen die erst in einer bestimmten Periode der Vertheidigung in Wirksamkeit treten, wie den zur Grabenbestreichung, in Abschnitten 2c. hat der Mörserstand den Vorzug: während der ganzen Dauer der Vertheidigung und zwar mit zunehmender Wirksamkeit thätig zu sein;

b) im Vergleich zu allen, zu welchem Zweck immer angelegten, den Vorzug eines weit größeren Gesichtsfeldes, also einer weit vielseitigeren Wirksamkeit;

c) ferner gegen alle den Vorzug der weit schwierigeren Zerstörbarkeit durch das feindliche Feuer.

Wenn Kanonenstände in Thätigkeit treten, ist auch der Feind sehr bald im Stande, sie direkt zu beschießen; was bei Mörserständen niemals eintreten kann.

Haubitzstände hinter vorliegenden Erdwällen kommen in dieser Beziehung den Mörserständen zwar nahe, können sie aber niemals erreichen. Die Natur ihres Feuers gestattet die vorliegende Deckung nur in einer gewissen Entfernung, bei der die flachen Bogenwürfe des Angriffs, namentlich mit schweren Vollgeschossen, bereits wirksam sind, anzulegen. — Der ihnen dagegen beiwohnende Vortheil, bis auf die Scharte in der Stirn geschlossen zu sein, möchte durch die leichtere Erkenntniß ihrer Lage, durch das bessere und wirksame Treffen mit jenen Geschossen und deren Einwirkung auf Scharte und Mauerwerk ausgeglichen werden.

d) Ein weiterer Vorzug des Mörserstandes ist seine Unabhängigkeit von einer Scharte. — Des für die Größe des Gesichtsfeldes daraus folgenden Vortheils ist bereits Erwähnung gethan.

Betreffend die Einwirkung des feindlichen Feuers aber hat der Mörserstand gegen alle Rohrgeschütz-Kasematten den Vortheil, daß seine Stirn durch direktes Feuer überhaupt nicht zu treffen ist, durch welches bei jenen, abgesehen von der Möglichkeit sie in Bresche zu legen, schon durch wenige die Scharte treffende Geschosse die gänzliche oder zeitweise Aufhebung ihrer Wirksamkeit eintritt.

3. Größere Leistungsfähigkeit gedeckter Mörser im Vergleich zu ungedeckten.

Schon in den Vortheilen, welche das Mörserfeuer der Festung in allen Perioden der Vertheidigung und gegen fast alle wichtigen Unternehmungen des Angriffs gewährt, sollte die Aufforderung liegen, diese wichtige Waffe der Vertheidigung durch vollständigere Sicherung gegen das feindliche Feuer noch reichlicher auszubeuten.

Als Schlußstein unserer Betrachtungen ist indeß noch die Ausführung nothwendig, daß, soweit Erfahrungen und Voraussicht reichen, ungedeckte Mörser das nicht leisten werden, was sie könnten und sollten.

Wenn auch immerhin besser als die anderen Geschütze, selbst freistehend, gedeckt, weil dem feindlichen Auge und direktem Frontalfeuer entzogen, ist der freistehende Mörser doch eben so wie jene dem Enfilir- und Wurffeuer ausgesetzt, und wird bei der Vervollkommnung des ersteren und der ausgedehnten Anwendung des letzteren in Thätigkeit und Wirkung sich um so mehr unterbrochen und beeinträchtigt sehen, als seine Bedienung schwierig und seine Ausrüstung mit geübter Mannschaft spärlich ist.

Hierzu kommt, daß gerade auf die Bedienung und Wirkung des Mörsers Witterungsverhältnisse einen bedeutenden und weit größeren Einfluß ausüben, als auf die anderen Geschützarten.

Jeder Artillerist weiß, wie schwer mit erstarrten Händen das Einsetzen der Bomben, wie unmöglich bei starkem Winde der Gebrauch des Richtloths, wie unvermeidlich bei heftigem Regen das Feuchtwerden der Zünder und Ladungen ist, und die Erfahrung aller Schießplätze lehrt, wie bedeutend alterirt durch alles dieses mit den Wurfweiten auch die Wirkung wird, und dies alles namentlich bei Anwendung kleiner Ladungen, die doch gerade zur Zeit der Hauptwirksamkeit des Geschützes gebraucht werden! Besonders unheilvoll treten alle diese Nachtheile dann hervor, wenn im letzten Stadium der Vertheidigung der nahe Kampf mit dem Angriff beginnt. Einmal, weil gerade in diesem Stadium die Schwächung der Wirksamkeit des Mörsers doppelt fühlbar ist, und zweitens weil durch die zahlreiche Verwendung der nunmehr in Thätigkeit tretenden kleinen Mörser, das feindliche Feuer ganz sicher eine Ueberlegenheit gewinnt, der auch der Mörser, wenn ungedeckt, erliegen muß, wodurch also der Vertheidigung diese wichtige und letzte Waffe dann entwunden wird, wo sie ihrer am nöthigsten bedarf.

Wende man uns nicht ein, daß diesen Uebelständen durch Wechseln der Stellung der Mörser abzuhelfen sei, was übrigens nur in Bezug auf das feindliche Feuer denkbar wäre. Ein Stellungswechsel unterbricht allemal die Wirksamkeit des Geschützes. Er kostet Zeit,

denn nächst dem an und für sich nicht so einfachen und leichten Transport eines schweren Mörsers, von dem, als dem wirksamsten, hier doch hauptsächlich die Rede sein muß, gehört dazu auch das Strecken einer neuen Bettung, der Transport der schweren Eisenmunition, endlich eine neue Etablirung der Richtvorrichtungen, die Ermittelung von Ladung und Elevation für den neuen Stand. Es kostet, ehe diese Ermittelungen bis zur Sicherung einer genügenden Wirkung gediehen sind, kostbare, schwer zu ersetzende und herbeizuschaffende Munition; es erfordert Arbeitskräfte, deren man nie im Ueberfluß haben wird, bietet einen größeren Treffpunkt und stellt Verluste in Aussicht.

Endlich ist, gegenüber allen diesen Nachtheilen, der Nutzen eines solchen Stellungswechsels illusorisch.

Im Bereich der Angriffsfront kann das feindliche Feuer als auf alle Theile ziemlich gleichmäßig vertheilt, angenommen werden; auf einzelne Mörser wird, wegen Unsicherheit des Resultats, der Feind sein Feuer nie konzentriren.

Durch einen Stellungswechsel innerhalb der angegriffenen Werke wird man also der Zerstörung durch das feindliche Feuer nicht ausweichen.

Kollateralwerke, die dem Angriff gefährlich werden könnten, sind feindlicher Seits sicher hinlänglich unter Feuer genommen, so daß eine Translokation dorthin wenig nützen würde. Dazu hieße es gewiß die Bestimmung und Natur des Mörsers verkennen, wollte man dieses Geschütz, das noch am ehesten auf der Angriffsfront sich halten und von dort fortgesetzt wirken kann, einem Manövriren, wie wohl andere Geschütze, unterwerfen. Nach noch entfernteren Punkten den Mörser zurückziehen, um von dort aus noch auf den Angriff zu wirken, wie dies in Menin von der ganz entgegengesetzten Front geschah, ist für die Wirkung unsicher, für die zwischen liegenden Werke gefährlich.

S c h l u ß.

In dem Vorhergehenden finden sich Andeutungen über den Ort der Anlage sowohl, als über die Konstruktion bedeckter Mörserstände, wie wir sie als zweckentsprechend wünschen; eine Ergänzung dieser

Andeutungen wird noch klarer darlegen was wir wollen, und möge den Schluß dieser Betrachtungen bilden.

Unsere Ansichten lassen sich in wenig Sätze formuliren.

A. In Bezug auf Art der Anlage.

Von vorn herein vindiciren wir bedeckten Mörsern gleiche Wichtigkeit mit den bedeckten Feuern zur Grabenbestreichung, in Abschnitten und Kernwerken.

Wir wollen ein System für das Mörserfeuer, das, in allgemeine Sätze gebracht, den Gebrauch desselben regelt, ohne irgendwie dem Genius der Vertheidigung Fesseln anzulegen.

Wir legen gedeckte Mörserstände, behufs ihrer möglichst langen Erhaltung, nur hinter dem gesichertesten Theil einer Befestigung an, also hinter dem Hauptwall, in Abschnitten und Kernwerken.

Von bedeckten Mörsern müssen so wirksam als möglich, also der längsten Ausdehnung nach, bestrichen werden können:

1) die Kapitalen aller wichtigen vorspringenden Werke, also der Bastione und Raveline; bei der Polygonalbefestigung die Haupt- und Zwischenkapitalen;
2) der Glaciskamm vor dem Hauptwall und den Ravelinen, in der Breite der Krönung.

Von den hierzu nöthigen Hohlbauten sind diejenigen, welche dem feindlichen Feuer am meisten ausgesetzt sind, permanent zu erbauen, die anderen provisorisch in der unter **B** näher anzugebenden Art.

Um die vorbezeichnete Wirksamkeit durch eine angemessene Stellung gegen das Ziel, namentlich des Glaciskamms, worauf wir besonderen Werth legen, entwickeln zu können, werden bedeckte Mörserstände vorzugsweise in den vorspringenden Theilen der Hauptbefestigung ihren Platz finden, weil von dort aus in der Regel nur ein Enfiliren des Glaciskamms möglich ist.

Bei der Bastionärbefestigung wäre dieser Platz hinter dem ausspringenden Winkel der Bollwerke, wo bei regelmäßigem tracée die Verlängerungen des Glaciskamms vor den nebenliegenden Bastionen und Ravelinen, wie Taf. I. Fig. 5 A. nachweist, nahe zusammentreffen, und die Bestreichungslinien, da diese mit Vortheil auch in die

Diagonalen der Zielflächen verlegt werden können, sich in einem Punkt vereinigen lassen.

Da es indeß für Hohlgeschosse, deren Sprengwirkung ihnen einen weiteren Kreis der Wirkung sichert, auf eine so genaue Einhaltung der Bestreichungslinien nicht immer ankommt, so wird auch bei unregelmäßigem tracée sich innerhalb der Bollwerke ein Punkt finden lassen, von wo aus die vorbezeichnete Wirksamkeit ausgeübt werden kann. Die Auswahl und Bestimmung solcher Punkte wäre bei Neu- und Korrekturbauten eine dem Ingenieur und Artilleristen gemeinschaftlich obliegende Angelegenheit.

Die Einrichtung der auf solchen Punkten zu erbauenden Mörserbatterien muß dieser vielseitigen Wirksamkeit entsprechen und die gleichzeitige Thätigkeit von 3 Mörsern in den drei Hauptrichtungen gestatten.

Käme der Mörserstand auf dem bezeichneten Punkt mit einem Abschnitt in Kollision, so wäre er in diesen zu verlegen, oder so damit zu verbinden, daß mit dem Zustandekommen der Bresche seine Wirksamkeit nicht aufhört.

Gleichwohl darf von den vorbezeichneten Bestreichungslinien bei Bestimmung der Lage des Standes nur wenig abgewichen und lieber von der Rücksicht auf die gesichertere Lage im Abschnitt abgesehen werden, wo sich beides nicht vereinigen läßt. Möge selbst mit dem Verlust der äußeren Bollwerkslinien der Mörserstand verloren sein, so wird er durch seine vorher entwickelte Wirksamkeit diesen Verlust ausgleichen, übrigens die Festung in den Mörserständen, die wir noch hinter der Kurtine veranschlagen, noch immer ein wirksames Vertheidigungsmittel besitzen.

Die Mörserstände in den Bollwerken verlangen wir permanent.

Die bedeckten Stände hinter der Kurtine sollen nächst der Bestreichung der Kapitale und des Inneren des Ravelins zugleich geeignet sein, auf den Glaciskamm vor den Bastionen und Ravelinen noch mehr Feuer zu bringen; sie sollen später die Bresch-Logements in Bastionen und Ravelinen bewerfen, und der Festung hinter ihrem gesichertsten Theil — dieser wird in der Regel die Kurtine sein — die Verwendung des Mörserfeuers bis zum letzten Augenblick gestatten.

Zur Kostenersparniß und weil sie hier etwas weniger dem feindlichen Feuer ausgesetzt sind, werden sie provisorisch erbaut. Es wird hier an Raum nicht fehlen und ihnen durch eine tüchtige Erdbeschüttung eine den permanenten Anlagen nahe kommende Festigkeit gegeben werden können.

Ist noch auf bedeckte Haubitzen in einem Ravelin-Reduit zu rechnen, die aus Seitenscharten den nebenliegenden Glaciskamm vor den Bastionen bewerfen, so möchte unter solchem vereinigten Feuer das Zustandebringen der Krönung, der Bresch- und Kontrebatterien, und die Thätigkeit dieser, zu den schwierigsten Aufgaben des Angriffs gehören.

Haben wit daher in unseren Vorschlägen geirrt, so geschah es in der wenigstens gerechtfertigten Absicht, dem nahen Angriff besonders Rechnung zu tragen, als dessen gefährlichsten Feind wir ein tüchtiges Wurffeuer erachten. In dieser besonderen Rücksicht liegt der Grund warum wir an den vorbezeichneten Bestreichungslinien für die Wurfbatterien in den Bollwerken hauptsächlich festhalten. Wir wollen dadurch den Mörser in eine Stellung gegen das Ziel bringen, bei der das Treffen fast unfehlbar, und wo durch die vollkommene Deckung des Geschützes die Kraft und Dauer seiner Wirkung so hoch als möglich getrieben wird.

Bei der Polygonalbefestigung, welcher gegen die bastionirte der Nachtheil: weniger vorspringender Theile der Hauptbefestigung beiwohnt, wird die Anlage bedeckter Mörserstände nach den hier aufgestellten Prinzipien nur annähernd möglich sein.

Für Kernwerke verlangen wir, daß in ihnen, sei es im Hofraum oder in der Kehle, bedeckte Mörserstände, wenn auch nur in Form von Nischen, unbedingt vorhanden sind, da dergleichen Werke des Wurffeuers gegen den nahen Angriff ganz gewiß sehr bedürfen. Der Hofraum derselben ist nämlich dann sicher so mit Hohlgeschossen überschüttet, daß freistehende Mörser sich dort nicht werden halten können. Von einer Aufstellung im Kehlgraben, wie wohl vorgeschlagen, gilt ziemlich dasselbe, auch kommt hier das Profil dieses Grabens und die Sicherung gegen gewaltsame Unternehmungen in Betracht.

B. In Bezug auf Konstruktion.

Die Konstruktion muß zwei Anforderungen genügen, sie muß:

a) einfach sein, um die Kosten für die zahlreichen Anlagen zu ermöglichen;

b) die Wirksamkeit der Geschütze in den verlangten Richtungen gestatten.

Für die permanenten Stände in den Bollwerken möchte die einfache Halbkreuzform angemessen sein. Dem Ingenieur bleibt es indessen vorbehalten, die beste zu erfinden. Für die Konstruktion müssen indessen dem Artilleristen folgende Erinnerungen gestattet sein:

Eine Seitenrichtung des in jedem Stande befindlichen Mörsers bis zu 30 Grad gegen die Mittellinie der Kasematte (60 Grad Winkel des Gesichtsfeldes) und unter 30 Grad Elevation, als der für das Treffen und für kleinere Mörser vortheilhaftesten, ist nothwendig, um den Glaciskamm vollständig unter Feuer zu nehmen.

Einer so großen Seitenrichtung steht entgegen: das dazu nothwendige Vorbringen des Geschützes (Fig. 6), bei dem das Ueberschießen der vorliegenden deckenden Brustwehr unter 30 Grad prekär wird und wobei das seitwärts gerichtete Geschütz, wie der Grundriß einer 50pfündigen hölzernen Laffete in der Figur 6 A nachweist, mit einer Kante an die Seitenwand fast anstößt.

Ueber den ersten Uebelstand würden praktische Versuche bald Auskunftsmittel finden lassen. Zu begegnen wäre ihm unter Anderem:

durch Abkanten der vorliegenden Brustwehr im Bereich der größten Seitenrichtung nach Bedürfniß;

durch Anwendung eiserner Laffeten, welche ihres kleineren Grundrisses wegen, für die großen Seitenrichtungen nicht so weit vorgebracht zu werden brauchen, mithin bei solchen Seitenrichtungen eher das Ueberschießen der Brustwehr mit geringen Elevationen gestatten;

durch Abgehen von der Elevation von 30 auf die von 45 Grad für die größten Seitenrichtungen; die Beeinträchtigung der Wahrscheinlichkeit des Treffens ist so bedeutend nicht.

Dem zweiten Uebelstande, dem Anstoßen der Laffetenkante an die Seitenwand, und der Beschädigung der letzteren durch den Rück-

stoß, wäre nächst der Anwendung eiserner Laffeten vielleicht zu begegnen durch:

Anbringung flacher Nischen in den Seitenwänden, wodurch mehr Raum für das Geschütz geschaffen und

durch eine dort anzubringende Bohlenverschalung, wodurch das Mauerwerk geschützt wird (Fig. 6 B).

Schließlich ist zu bemerken:

daß bei Festhaltung der Hauptbestreichungslinien so scharfe Seitenrichtungen selten vorkommen werden und man zur Bewerfung der von den bedeckten Mörsern etwa nicht erreichbaren Räume ja noch freistehende Mörser hat;

daß bei dem Accent, den wir für die bedeckten Mörser auf den nahen Angriff legen, für diese namentlich schwache Ladungen in Aussicht stehen, bei denen sich der Rückstoß wesentlich ermäßigt.

Hat man endlich früher den Stirnmauern der Kasematten bei Anbringung der Hemmringe die Erschütterung schwererer Geschütze und stärkerer Ladungen beim Rücklauf zugemuthet,*) so erscheint die Zumuthung, die wir hier in besonderen Fällen den Seitenwänden unserer Mörserkasematten hinsichts ihrer Festigkeit machen, wohl nicht übertrieben.

Die Deckung der Stirn des Mörserstandes ganz in der Art, wie sie der Leitfaden für bedeckte Mörserbatterien feststellt, durch eine Erdvorlage, ist endlich eine Forderung, die wir sowohl bei permanenten als provisorischen Bauten an die Konstruktion machen. Bei ersteren wird indessen eine besondere Brustwehr hierzu selten nöthig sein, wenn man in einem vollen Bastion den ganzen Stand angemessen versenkt, in einem hohlen, die nahe vorliegende Böschung des Wallganges durch Zurückrücken und Mauerbekleidung dazu benutzt, wie bei A Fig. 5 angedeutet. Die zweckmäßigste Art, die verlangte Deckung herzustellen, bleibt dem Ingenieur überlassen, nur muß sie die gestellten Bedingungen erfüllen.

Unter provisorischen Ständen verstehen wir solche, deren Bau durch permanente Anlagen vorbereitet, erleichtert und solider gemacht wird. Ihnen liegen die Maße des Leitfadens zum Grunde. Seiten-

---

*) Aber ohne Erfolg. D. R.

wände mit Erdbeschüttung und Fußboden sind permanent in Mauerwerk ausgeführt, ebenso gehört die vorliegende deckende Erdbrustwehr mit gemauerter innerer Böschung, resp. die entsprechende Einrichtung einer vorliegenden Wallgangsböschung zu den permanenten Anlagen.

Nach hinten ist der Stand offen, die Bohlenblendung des Revers fällt weg,*) da die Beseitigung des Pulverdampfes wichtiger erscheint als die Deckung der Einfahrt; dagegen kann durch eine etwas größere Länge des Standes Raum hinter dem Geschütz für die ablösende Mannschaft u. a. gewonnen werden.

Die Balkenbombendecke wird im Frieden vorräthig gehalten und kann nach Art der Pallisaden über dem Stande aufgestapelt und mit einer leichten Bedachung versehen werden; hierdurch wird zugleich der innere Raum des Standes vor den Einflüssen der Witterung geschützt und man hat sie für den Gebrauch gleich bei der Hand. — Die zur Bombendecke nöthige Erde liegt neben dem Stande.

Auf diese Weise würde der schwierige und zeitraubende Bau der Seitenwände in Holz mit wenig Mehrkosten vermieden, die Dauer der Armirungsarbeiten vermindert und ein wichtiges Vertheidigungsmittel schnell in Thätigkeit gebracht.

Wir glauben beiläufig, daß ein ähnliches Verfahren zur zahlreicheren und wohlfeileren Herstellung von Hohlbauten aller Art (Geschützstände, Kasematten, Blockhäusern) in Stelle der kostspieligen Erbauung und Instandhaltung permanenter Gewölbe sich anwenden ließe. Freilich bedürfte es hierzu, Angesichts der Erfahrungen von Antwerpen im Jahre 1832, praktischer ausgedehnter Ermittelungen über die Festigkeit solcher provisorischen Decken unter dem heftigsten Wurffeuer.

Sache der Artillerie ist es endlich, in den Mörserständen die besten Vorkehrungen zu rascher, genauer Richtung nach den bestimmt gegebenen unsichtbaren Zielen zu treffen, und Ladung und Elevation für sie zu ermitteln.

*) Erscheint doch bedenklich. D. R.

Petiscus,
Premier-Lieutenant im 6. Artillerie-Regiment.

III.

Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Bapaume angestellten Breschversuche.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 7—10.)

(Auszug aus einer, diesen Gegenstand betreffenden, Schrift des Belgischen Artillerie-Lieutenants Heuschen; bearbeitet vom Hauptmann Neumann im Königlich Preußischen 7. Artillerie-Regiment.

Einleitung.

Um das Breschelegen zu beschleunigen, gab es schon im 16. Jahrhundert eine von den Türken angewendete und später von Vauban angenommene Methode, nach der das Mauerwerk, in welchem dasselbe erfolgen sollte, in Felder eingetheilt wurde, deren Grenzen die in dieses zunächst zu schießenden Einschnitte waren; allein man kannte nicht die Art, diese Einschnitte möglichst schnell zu bewirken, und ein großer Aufwand von Zeit und Mitteln zur Erreichung des vorgegebenen Ziels war die Folge hiervon.

Noch im Jahre 1832 geschahen von den Franzosen bei der Belagerung der Citadelle von Antwerpen aus einer in der Krönung des gedeckten Weges erbauten Batterie gegen die davor liegende linke Face des Bastions Toledo 1200 Schüsse aus langen 24pfündern mit halbkugelschwerer Ladung, und hätte die Kapitulation dem Bresche-schießen nicht ein Ende gemacht, man würde die angegebene Zahl von Schüssen vielleicht haben verdoppeln müssen, um eine brauchbare

Bresche in der gedachten Face zu erhalten. Hierbei waren von 30 aus den Zeughäusern Frankreichs entnommenen Geschützen 19 dienstunfähig geworden.

Bei den hierauf im Jahre 1834 zu Metz angestellten Breschversuchen, über welche man eine genauere Beschreibung im 2ten Bande des Jahrgangs 1836 der vorliegenden Zeitschrift findet, brachte man 16pfündige und 24pfündige Kanonen auf die Entfernungen von 21,40 und 31,90 Meter (28$\frac{3}{5}$ und 42$\frac{1}{2}$ Schritt) zur Anwendung. Die Mauer, gegen welche man schoß, bestand aus blauen Kalksteinen, mit Mörtel aus Sand und Kalk aufgeführt. Sie hatte eine äußere Bekleidung von Doliten-Kalkstein*) aus Jaumont eine Höhe von 6,25 Meter (19$\frac{9}{10}$ Fuß), eine obere Stärke von 1,42 Meter (4$\frac{1}{2}$ Fuß), eine untere von 2,62 Meter (8$\frac{1}{3}$ Fuß) und eine äußere Böschung von $\frac{1}{5}$; von 5 zu 5 Meter (15$\frac{9}{10}$ zu 15$\frac{9}{10}$ Fuß) verstärkten sie 2,45 Meter (7$\frac{4}{5}$ Fuß) lange Strebepfeiler, welche unten 1,65 Meter (5$\frac{1}{4}$ Fuß) und am Schweife 1,20 Meter (3$\frac{4}{5}$ Fuß) dick waren.

Die zum Schießen benutzte Ladung war halbkugelschwer und für die eine Hälfte der 16pfder und 24pfder in verlängerten, für die andere Hälfte in gewöhnlichen Kartuschen eingeschlossen.

Man schoß zunächst, und zwar aus jeder der beiden Geschützarten abgesondert für sich, nach dem von Vauban gegebenen Beispiele, einen horizontalen Einschnitt von 20 Meter (26$\frac{1}{2}$ Schritt) Länge in die Eskarpe auf $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe von der Sohle des Grabens. Hierbei setzten anfänglich die 16pfünder ihre Kugeln von Meter zu Meter und die 24pfder von 1$\frac{1}{4}$ zu 1$\frac{1}{4}$ Metre, und nachdem auf diese Weise die Treffer aus jeder der beiden Geschützarten sich über die ganze Länge des von ihr zu machenden Einschnitts ausgedehnt hatten, fuhr man mit dem Schießen in der Art fort, daß man stets die Räume zwischen je zwei vorangegangenen Treffern, oder die hervorragendsten Theile dieses Einschnitts, zu treffen bemüht war.

Auf diese Weise waren aus den 16pfdern 212 und aus den 24pfündern 152 Schüsse abgegeben worden, als man zur Bildung der

*) Auch unter den Namen Roggenstein, Pfefferstein bekannt, aus Kalkerde und Thonerde bestehend, von dichtem Bruch, aber kein sonderliches Baumaterial, da er der Verwitterung leicht unterworfen ist. D. R.

vertikalen Einschnitte überging. Auf einer Länge von 20 Meter ($26\frac{1}{3}$ Schritt), welche jede der beiden Breschen erhalten sollte, machten die 16pfder deren 5, die 24pfder deren 4, und zwar in der Art, daß man von dem horizontalen Einschnitte nach aufwärts das Mauerwerk zu durchbrechen bemüht war. Erst nachdem dies vollständig in der eben angegebenen Richtung in der Ausdehnung von 1 Meter ($3\frac{1}{5}$ Fuß) geschehen, schoß man gegen die darüber befindlichen Theile in ähnlicher Weise, wie dies für die Ausführung der horizontalen Einschnitte bereits angegeben ist.

Nachdem aus den 16pfdern 59 Schüsse auf diese vertikalen Einschnitte verwendet waren, fiel die aus ihnen beschossene Bekleidungsmauer herab. Demnächst erfolgten noch 26 Schüsse zur Zerstörung der hierdurch bloß gelegten Strebepfeiler und zuletzt suchte man die Bresche mit Hülfe 8zölliger, mit 2 Kilogrommen ($4\frac{2}{7}$ Pfund) Pulver geladener, Granaten möglichst gut ersteiglich zu machen.

Das Herabstürzen der aus den 24pfündern beschossenen Bekleidungsmauer erfolgte, nachdem 36 Schüsse zur Bildung der vertikalen Einschnitte geschehen waren; allein da fehlerhafter Weise die äußeren Einschnitte weniger weit vorgerückt waren, als die inneren, blieb ein Theil des Mauerwerks an jedem Ende der zu bildenden Bresche noch stehen und es waren noch mehrere Schüsse erforderlich, um dessen Herabstürzen zu bewirken.

Nach der Zerstörung der Strebepfeiler kamen ebenfalls achtzöllige Granaten zur Anwendung, um die Bresche möglichst ersteiglich zu machen, da $5\frac{1}{2}$zöllige Granaten, welche man aus dem 24pfünder mit nur 1 Pfund Ladung abschoß, damit sie an dem von ihnen getroffenen Erdreich nicht zerschellen sollten, zu wenig eindrangen, um Trichter bei ihrem Zerspringen bilden zu können.

Dem Vorstehenden gemäß haben 270 Kugelschüsse aus 16pfdern eben so viel bewirkt, als 195 aus 24pfündern. *Dies ergiebt für jede der beiden Geschützarten beinahe dasselbe Gewicht verbrauchter Munition*; da man jedoch für einen Schuß aus dem 24pfünder nicht mehr Zeit bedarf, als für einen solchen aus dem 16pfünder, *so wird man aus dem 24pfünder dieselbe Wirkung in etwa $\frac{2}{3}$ der Zeit erhalten, deren man dazu bei Anwendung von 16pfündern bedarf.*

In Bezug auf den Gebrauch gewöhnlicher und verlängerter Kartuschen ergab sich, daß jene die eigenen Geschützröhre sehr erheblich mehr zerstört hatten, als diese.

Als eine Fortsetzung der eben beschriebenen Versuche ist der im Jahre 1844, bei Gelegenheit eines unter dem Oberkommando des Herzogs von Nemours gegen die Festungswerke von Metz ausgeführten Scheinangriffs, gegen die linke Face eines Halbmondes dieses Platzes angestellte anzusehen. Das Mauerwerk war hier ganz von derselben Beschaffenheit, als bei den Versuchen des Jahres 1834; auch ließ man in den zu befolgenden Grundsätzen keine Aenderung eintreten.

Man schoß aus vier 24pfdern mit halbkugelschwerer Ladung einen horizontalen Einschnitt und darauf drei vertikale Einschnitte in die in Bresche zu legende Bekleidungsmauer. Diese stürzte herab, als man die zuletzt gedachten Einschnitte zu machen begonnen hatte. Man verwendete:

128 Schüsse auf den horizontalen Einschnitt;
14 dergleichen auf die drei vertikalen Einschnitte, und
14 dergleichen zur Zerstörung der nach dem Herabfallen der Bekleidungsmauer noch stehen gebliebenen Mauertheile.

Zuletzt that man noch 24 Schüsse mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung in das Erdreich der Bresche, um diese ersteigbarer zu machen.

Diese 180 Schüsse geschahen in 4 Stunden 35 Minuten, so daß jedes Geschütz zu einem Schuß durchschnittlich 6 Minuten $6\frac{2}{3}$ Sekunden Zeit bedurfte. Nach denselben war die Bresche für den Sturm ersteigbar und hatte deren Böschung eine Neigung von 35 bis 36 Grad gegen den Horizont.

Von den Fragen, welche nach Beendigung aller dieser Versuche zu beantworten übrig geblieben sind, werden hier die nachstehenden aufgeführt:

1) Wird die versuchte Methode des Breschelegens ebenfalls gegen ein Mauerwerk in Anwendung zu bringen sein, welches gegen das zu den vorstehend beschriebenen Versuchen benutzte von verschiedener Natur ist?

2) Ist es durchaus erforderlich mit halbkugelschwerer Ladung Bresche zu legen, oder kann man dafür, Behufs der sehr nothwendigen Schonung der eigenen Geschütze, eine schwächere Ladung anwenden?

3) Bei den ausgeführten Versuchen trafen die Geschosse in die Bekleidungsmauer unter einem Winkel von 85 bis 86 Grad; es fragt sich, wie klein dieser Winkel werden darf, damit das Breschelegen noch möglich bleibt, und ob man alsdann dieselben Grundsätze in Anwendung bringen kann, als für den nahehin senkrechten Schuß?

4) Ist es zur Bewerkstelligung einer guten Bresche durchaus erforderlich, den horizontalen Einschnitt auf ohngefähr ⅓ der Höhe der Bekleidungsmauer von der Sohle des Grabens anzubringen, oder darf man denselben bis zur Hälfte dieser Höhe hinaufrücken?

5) Da bei mehreren Befestigungs-Systemen, insbesondere bei denen der Deutschen, die nahe Vertheidigung von kasemattirten Batterien aus geführt wird, die in den Flanken der Bastione liegen, so wird die Frage von Wichtigkeit, ob man diese Batterien von in der Nähe der ausspringenden Winkel der Kollateralbastione befindlichen Punkten aus zerstören oder unbenutzbar machen kann?

6) Ist man im Stande, aus Feldkanonen mit den für diese üblichen Ladungen Bresche in die Bekleidungsmauern befestigter Plätze zu legen, oder ist es durchaus erforderlich, hierfür stets die Ankunft schwerer Belagerungskanonen abzuwarten?

7) Je höher die in Bresche zu legende Eskarpe ist, um so größer wird das Gewicht der Massen, welche auf deren Einsturz einwirken; man fragt, welchen Einfluß in dieser Hinsicht die Höhe der Eskarpe auf das Breschelegen habe?

8) Ist es auch möglich in der Nacht Bresche zu legen, im Fall dies erforderlich oder wünschenswerth erscheinen sollte, und welcher Hülfsmittel hat man sich hierbei für das Richten der Geschütze zu bedienen?

9) Wenn im Augenblicke des Sturmes einer Bresche diese an ihrem Fuße durch die Wirkung schicklich darunter angebrachter Minen unersteiglich gemacht werden sollte; wie lange werden die denselben ausführenden Kolonnen zu warten haben, damit die Artillerie ihnen von neuem den Weg über dieselbe Bresche eröffne?

10) Im Fall die in Bresche zu legende Bekleidungsmauer durch eine davor liegende Kontregarde, Kouvreface, Tenaille rc. gedeckt sein sollte, ist alsdann die Idee wirklich ausführbar, das deckende Werk in der erforderlichen Ausdehnung durch Minen weg zu sprengen, so daß man durch die bewirkte Oeffnung das Breschelegen ausführen kann?

11) Wie verhält es sich mit dem Breschelegen gegen verdeckt liegendes Mauerwerk? u. s. w.

Alle diese Fragen beweisen augenscheinlich, von welchem Nutzen für die Wissenschaft die Erneuerung von Breschversuchen nach einem großartigeren Maßstabe sein mußten, als dies bis zum August des Jahres 1847 stattgefunden hatte,. in welcher Zeit erst die sehr ausgedehnten Breschversuche bei Bapaume zur Ausführung kamen.

Der mit Ausführung dieser Versuche beauftragten Kommission, unter dem Vorsitze des Herzogs von Montpensier, war hauptsächlich auch die Aufgabe gestellt worden, für den Zweck des Breschelegens die Wirkungen des Geschützes mit denen der Minen zu vergleichen, und Offizieren des Ingenieur-Korps bleibt es überlassen, die in letzter Beziehung angestellten Versuche zu beschreiben.

Breschversuche bei Bapaume.

Das Mauerwerk der Eskarpen von Bapaume bestand aus kreidigen und zerreiblichen Bruchsteinen, die durch einen guten und sehr harten hydraulischen Mörtel mit einander verbunden waren. Zuweilen befanden sich darin eine oder zwei Lagen Ziegelsteinen, welche auch in der Stärke von zweien Steinen die äußere Bekleidung bildeten. Dies Mauerwerk war also sehr verschieden von demjenigen, gegen welches die Breschversuche bei Metz stattgefunden hatten.*)

Es waren vierzehn Batterien errichtet worden, welche die Nummern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15 erhielten (Fig. 7. Taf. I.). Von diesen können zur Beantwortung einer großen Anzahl der oben aufgestellten Fragen folgende dienen:

---

*) Zur Aushöhlung eines Kubikmeters Mauerwerk bedurfte der Mineur bei Bapaume 7 bis 8 Stunden, bei Metz bis 15 Stunden. Doch pflanzt sich in härterem Mauerwerk die Erschütterung durch den Schuß weiter fort, als in weichem.

a) Die 24pfdigen Batterien No. 3 und No. 4 und die 16pfdigen Batterien No. 1, 2, 9 und 10 zur Bestimmung der zum Bresche legen erforderlichen Größe der Ladung und ob hierzu der 24pfder unbedingt erforderlich sei.

b) Die Batterie No. 7 zur Bestimmung der geringsten Größe des Einschlagswinkels des Geschosses gegen das Ziel, bei welchem das Breschelegen noch möglich wird.

c) Die Batterien No. 9 und 10 zur Ermittelung der Grundsätze, welche bei Anwendung unter sehr spitzen Winkeln treffender Schüsse zu befolgen sind.

d) Die Batterien No. 1 und 10 mit halbkugelschwerer Ladung und No. 2 und 9 mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer zur Entscheidung der Frage, ob es vortheilhafter sei, rechtwinklicht oder schiefwinklicht gegen die Bekleidungsmauern zu schießen.

e) Die Batterie No. 14 zur Beantwortung der Frage, ob man unter Umständen den horizontalen Einschnitt entfernter von der Sohle des Grabens legen darf, als auf $\frac{1}{3}$ der Höhe der Eskarpe.

f) Die 16pfündige Batterie No. 11 und die 24pfündige Batterie No. 12 hatten den Zweck zu ermitteln, ob man gegen Kasematten oder Eskarpen, die mit einer Bekleidungsmauer en décharge versehen sind, schnell und sicher Bresche schießen könne.

g) Durch die Batterien No. 13 und 15, welche mit Feld-24pfündern bewaffnet waren, und die 16pfündigen Batterien No. 6 und 5 sollte entschieden werden, ob man im Nothfall aus Feld-Kanonen Bresche schießen kann, und welchen Einfluß die Höhe der Eskarpe auf das Zustandekommen der Bresche äußert.

h) Die Batterie No. 5 sollte über die Möglichkeit des Breschelegens während der Nacht entscheiden, und endlich

i) die Batterie No. 3 über die zur Wiedergangbarmachung einer durch den Belagerten aufgeräumten Bresche erforderliche Zeit.

Der Zweck dieser Batterien erforderte nicht, daß man sie eben so sorgfältig hätte erbauen müssen, als für eine wirkliche Belagerung. Auch wurde es zuweilen nothwendig, den oberen Theil der von ihnen gelegten Breschen steiler zu lassen, als dies in der Wirklichkeit statthaft gewesen wäre, weil man sich hüten mußte, die Sicherheit der Stadt zu gefährden.

I. Einfluß der Größe der Ladung auf das Breschelegen.

1) Beim 24pfündigen Kanon.

Von den Batterien No. 3 und 4, deren jede mit vier 24pfdern bewaffnet war, schoß jede für sich, jene mit halbkugelschwerer und diese mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung, in die ihr gerade gegenüber liegende rechte Face des Bastions No. VI. Die Höhe der einzuschießenden Eskarpe betrug 10,31 Meter ($32\frac{17}{20}$ Fuß) und ihre Dicke in der Höhe des horizontalen Einschnitts, welcher 3,65 Meter ($11\frac{3}{5}$ Fuß) von der Sohle des Grabens entfernt blieb, ungefähr 3,63 Meter ($11\frac{11}{20}$ Fuß).

Die Entfernung, auf welche man schoß, war = 48 Meter ($63\frac{7}{10}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses = $8\frac{1}{2}$ Grad und der Neigungswinkel nach der Seite = 82 Grad.

a) Batterie No. 3 mit $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung.

Der horizontale Einschnitt ward beinahe ebenso zu Stande gebracht, wie dies bei Metz geschehen war; jedes Geschütz setzte seinen ersten Schuß auf die äußerste rechte Seite des ihm zugewiesenen Schußfeldes und die folgenden Schüsse nach und nach in die Mitte der hierdurch entstandenen Zwischenräume. Wenn der horizontale Einschnitt durchweg als zusammenhängende Rinnen ausgeschossen war, so schoß man nunmehr gegen die in der Rinne hervorstehendsten Theile des Mauerwerks. Nach 112 Schüssen zeigte die Sonde noch nicht, daß die Bekleidungsmauer durchschossen war; doch ließ die große Tiefe einiger Trichter diese Verrichtung als beendet erscheinen.

Gemäß den bei Metz befolgten Grundsätzen hatte man die Ausführung von vier vertikalen Einschnitten begonnen; allein nach einigen Schüssen wurde man gewahr, daß die mittleren Einschnitte bereits das Herabfallen der vorderen Theile des Mauerwerks bewirkten, wodurch die über dem horizontalen Einschnitte liegende Masse vermindert wurde.

Man setzte daher das Schießen nur in Bezug auf die zwei äußersten Einschnitte fort. Diese erforderten 24 Schüsse (die vier zu Metz gemachten erheischten deren 40, ehe das Mauerwerk in gleicher Ausdehnung eingeschossen war) und hierauf fand der Einsturz der Eskarpe statt.

Man that jetzt 34 Schüsse gegen die sichtbaren Theile der Strebepfeiler (bis auf 4 dieselbe Anzahl der zu gleichem Zwecke bei Metz geschehenen).

Die Kommission war der Ansicht, daß zum Einschießen des zu steil erachteten Erdreichs der Bresche die Vollkugeln den Hohlkugeln vorzuziehen seien, weil diese, um ihrem Zerschellen vorzubeugen, nur mit schwacher Ladung abgeschossen werden und daher nur wenig eindringen können, auch oft ihre Sprengstücke in die eigene Batterie zurückschleudern. In der Hoffnung, mit schwächerer Ladung und Vollkugeln eine bessere Wirkung zu erhalten, that man jetzt mit der Hälfte der bisher angewendeten, also mit $\frac{1}{4}$ kugelschwerer Ladung, 94 Schüsse gegen das Erdreich der Bresche, und diese wurde dadurch erstürmbar. In den Figuren 8, 9 und 10 sind 3 Profile dieser Bresche dargestellt, und zwar Fig. 8 vier Meter rechts von der Mitte entfernt, Fig. 10 eben so weit nach der linken Seite und Fig. 9 durch die Mitte der Bresche gelegt.

Für alle hier zu beschreibenden Versuche hatte man auf dem Kalke der einzuschießenden Eskarpe zwei vertikale Linien aufgezeichnet, welche die Grenzen der zu legenden Bresche angaben; die eine dieser Linien war 4 Meter ($12\frac{3}{4}$ Fuß) von der Spitze des Werks entfernt und die andere um 20 Meter ($26\frac{1}{2}$ Schritt) weiter. Zwischen denselben hatte man 4 weiße Punkte aufgezeichnet, welche in Entfernungen von vier Metern auf einander folgten und für jedes Geschütz das ihm zuertheilte Schußfeld anzugeben bestimmt waren. Gegen zurückfliegende Mauerstücke hatte man sich in angemessener Weise gesichert.

Nach den 4 ersten Salven wurden die Trichter gemessen. Die Tiefe des Eindringens dieser 16 ersten Schüsse war im Mittel 1,22 Meter (3 Fuß $10\frac{3}{5}$ Zoll) und der Durchmesser der vorderen Oeffnung des Trichters für jeden derselben etwa 3 bis 4 Kaliber groß.

Nach 4 neuen Salven fand eine abermalige Aufnahme der Tiefe des Eindringens statt und war dieselbe jetzt 1,56 Meter (4 Fuß $11\frac{3}{5}$ Zoll) im Mittel, also etwas größer als vorher.

Nach 20 Salven hatte der horizontale Einschnitt eine Länge von 19,30 Meter ($25\frac{2}{3}$ Schritt), eine Höhe von 1,60 Meter ($5\frac{1}{10}$ Fuß) und eine mittlere Tiefe von 2,70 Meter ($8\frac{3}{5}$ Fuß). Gegen den Rath von Vauban, das Schießen in jeden Einschnitt so lange fortzu-

setzen, bis durch denselben die Erde sichtbar wird, hatte man schon nach 112 Schüssen den horizontalen als hinreichend tief angesehen, obwohl die Sonde nirgends zeigte, daß das Mauerwerk durchdrungen sei.

Der Einsturz der Bekleidungsmauer erfolgte nach 136 Schüssen durch eine Art Herabgleiten, und es wurden dabei die Trümmer des Mauerwerks bis zum Fuße der Kontreeskarpe geschleudert. Man entdeckte 4 Strebepfeiler und die Erde blieb beinahe lothrecht stehen. Die Pfeiler suchte man in schiefer Richtung zu durchschießen. Von den gegen das Erdreich mit verminderter Ladung geschehenen 94 Schüssen that man deren 80 in 20 Lagen zu 4, die übrigen 14 Schüsse wahrscheinlich einzeln.

b) **Die Batterie No. 4 mit ¼ kugelschwerer Ladung** war im Vergleich zur Batterie No. 3 die entferntere von der Spitze des Werks und schoß grundsatzmäßig ganz eben so, als diese; ihr horizontaler Einschnitt erforderte 136 Schüsse. An vertikalen Einschnitten wurden nur die beiden äußeren gebildet, und dabei die gewöhnliche Methode befolgt. Sie schritten sehr rasch vor; schon bei dem 16ten Schusse löste sich die Bekleidungsmauer langsam los und stürzte in den Graben, ihre Trümmer über dessen ganze Breite zerstreuend.

Dieser schnelle Einsturz rechtfertigte die Abänderung, die man in der Art des Breschelegens so eben eingeführt hatte. Uebrigens ist es im Voraus klar, daß es vortheilhaft sein muß, das Mauerstück, welches man aus der Eskarpenmauer heraus zu schießen beabsichtigt, durch vertikale Einschnitte nicht in mehrere Theile zu theilen, weil es auf seinen Einsturz um so gewaltiger einwirken wird, je größer sein Gewicht ist; indem man es theilt, wird es sich oft, wie bei Metz, ereignen, daß dieser Einsturz nur theilweise vor sich geht und man denselben durch nachfolgende Schüsse vervollständigen muß. Bleibt das gedachte Mauerstück ungetheilt, so vergrößern sich kurz vor seinem Einsturz die in demselben entstandenen Spalten; dabei scheint sich der horizontale Einschnitt zu verengen, hier und da löset sich ein Ziegelstein los u. s. w., und ein allgemeines Herabstürzen dieses Mauerstücks findet zuweilen mehrere Minuten später statt, als der letzte Schuß gegen dasselbe erfolgt war.

Gegen die Strebepfeiler, welche großentheils mit Erde bedeckt blieben, that man nur 8 Schüsse und demnächst schoß man gegen das Erdreich, um dessen Herabstürzen zu vervollständigen. Um hierbei eine stärkere Erschütterung hervor zu bringen, feuerten alle vier Geschütze von ihrem 180sten Schusse ab lagenweise, und man gelangte dahin, eine brauchbare Bresche nach 240 Schüssen zu erhalten. Die Batterie No. 3 hatte zu gleichem Zwecke 264 Schuß gethan.

Es ist merkwürdig, daß die Kugeln mit beiden Ladungen, nämlich mit ½ und ⅓ kugelschwerer, bis zur fünften Lage eine fast ganz gleiche Tiefe des Eindringens zeigten, und erst von dieser ab in der eben gedachten Beziehung die mit der stärkeren den Vorzug erhielten. Die der Kugel mitgetheilte Geschwindigkeit beträgt nach französischen Ermittelungen bei ½ kugelschwerer Ladung 548 Meter = 1746 Fuß und bei ⅓ kugelschwerer 525 Meter = 1672¾ Fuß.

Die stärkere Ladung war vortheilhafter bei der Bildung des horizontalen Einschnitts; doch schien das Umgekehrte hinsichtlich der vertikalen stattzufinden, da für diese die Batterie No. 4 ein Drittel Schüsse weniger bedurft hatte, als die Batterie No. 3. Allein es ist auch wahrscheinlich, daß bei dieser die auf Zwischeneinschnitte verwendeten Schüsse den Einsturz der Eskarpe eher verzögert als beschleunigt haben. Zur Zerstörung der Strebepfeiler und zum Herabschießen des Erdreichs hatte die ⅓ kugelschwere Ladung den Vorzug.*)

Die Salven erfolgten von 5 zu 5 Minuten in der Art, daß in Bezug auf die zum Breschelegen verwendete Zeit es wiederum die Batterie No. 4 ist, nämlich die mit ⅓ kugelschwerer Ladung, welche den Vorzug hatte. Sie hat dasselbe in 4¼ Stunden geleistet, wozu die Batterie No. 3 5½ Stunden gebraucht hatte.

Die Böschung beider Breschen hatte ohngefähr ⅔ ihrer Höhe zur Anlage.

Nach dem 16ten Schusse nahm man die Trichter auf; ihre mittlere Tiefe war 1,20 Meter (3⅘ Fuß); der Durchmesser ihrer vorderen Oeffnung betrug 48 Centimeter (1 Fuß 6⅓ Zoll) und war bei 27 Centimeter (10⅓ Zoll) Tiefe bis auf 34 Centimeter (1 Fuß 1 Zoll)

*) Hier ist darauf hinzuweisen, daß bei der Batterie No. 3 zum Herabschießen des Erdreichs nur ¼ kugelschwere Ladung angewendet worden ist. Anmerk. des Uebersetzers.

verkleinert. Dies ist auch die Grenze des kegelförmigen Theils des Trichters; von diesem Punkte ab wurde derselbe fast ganz cylindrisch, sich fortgesetzt verengend, bis er nur noch den Durchmesser der Kugel hatte. Er endete in dem halbkugelförmigen Lager, das diese gemacht hatte.

Nach 32 Schüssen nahm man die Tiefe des Eindringens von neuem auf und es betrug dieselbe jetzt 1,47 Meter (4 Fuß 8½ Zoll).

Nach der 20ten Lage hatte der horizontale Einschnitt:
eine Länge von 21 Meter (27$\frac{9}{10}$ Schritt);
eine mittlere Höhe von 1,50 Meter (4¾ Fuß) und
eine von Meter zu Meter gemessene mittlere Tiefe von 1,65 Meter (5¼ Fuß).

Vergleicht man die Tiefe des Einschnitts mit der bei der Bresche No. 3, so ergiebt sich, daß beide sehr verschieden von einander sind; es rührt dies daher, weil man bei der Aufnahme des der Bresche No. 4 angehörenden Einschnitts die an dessen äußersten Enden liegenden Ordinaten, welche beinahe Null waren, mit in Rechnung gestellt hatte, während bei der Bresche No. 3 nur die sieben größten Tiefen des Einschnitts in Betracht genommen waren.

Erst nach 25 Lagen waren die Schartenbacken der Batterie No. 4 eben so stark angegriffen, als bei der Batterie No. 3 nach 20 Lagen.

Als man den horizontalen Einschnitt für beendet ansah, zeigte die Sonde nirgends, daß das Mauerwerk durchdrungen war. Durch den unteren Theil der vertikalen Einschnitte sah man Erde herausfallen.

2. Bei 16pfündigen Kanonen.

Die Batterien No. 1 und 2, jede aus vier 16pfündern bestehend, waren symmetrisch mit beiden vorher aufgeführten angelegt; sie erhielten die linke Face desselben Bastions in Bresche zu legen, von dem diese die rechte vor sich hatten, und war ihr Zweck die Bestimmung der für den 16pfünder zum Breschelegen vortheilhaftesten Ladung, wie dies für den 24pfünder durch die Batterien No. 3 und 4 der Fall gewesen war.

Batterie No. 1 und Batterie No. 2.

Die Batterie No. 1 schoß mit halbkugelschwerer und die No. 2 mit ⅓ kugelschwerer Ladung. Beide eröffneten ihr

[illegible] um hier-
[illegible] Verhältnisse versetzt
[illegible]

[illegible] für beide Bat-
[illegible] unter dem
[illegible] Batterie No. 2
[illegible] gebracht auf die
[illegible] zwei gebrachte auf
[illegible]

[illegible] in der-
[illegible]

[illegible] Schüsse.

[illegible]

[illegible] Feuergeschütz ein-
[illegible] Sie ver-
[illegible] Schüsse we-
[illegible] wieder
[illegible]

[illegible] man be-
[illegible] meisteus
[illegible]

[illegible] No. 1 durch
[illegible]
[illegible]

[illegible] Schüssen ge-
[illegible]
[illegible]

[illegible] ersten [illegible] Meter
[illegible]

[illegible] folgenden Schüsse
[illegible]

[illegible] Schuß [illegible] Meter
[illegible]

[illegible] folgenden Schüsse

Die horizontalen Einschnitte, von denen man die Aufnahme ebenfalls nach 80 Schüssen oder 20 Lagen, wie bei den Breschen No. 3 und No. 4 gemacht hatte, zeigten:

bei der Bresche No. 1:

eine Länge von . . . . 20,50 Meter ($27\frac{1}{5}$ Schritt),
eine Höhe von . . . . 1,50 Meter (4 Fuß $9\frac{1}{3}$ Zoll),
eine mittlere Tiefe von Meter zu Meter von 1,09 Meter (3 Fuß $5\frac{2}{3}$ Zoll);

bei der Bresche No. 2:

eine Länge von . . . . 21,05 Meter (28 Schritt),
eine Höhe von . . . . 1,47 Meter (4 Fuß $8\frac{1}{5}$ Zoll),
eine mittlere Tiefe von Meter zu Meter von 1,05 Meter (3 Fuß $4\frac{1}{7}$ Zoll).

In keinem Falle war durch den horizontalen Einschnitt die Erde durchgekommen, allein durch die vertikalen Einschnitte war sie meistentheils sichtbar geworden.

Während der ganzen Dauer des Schießens waren die Kugeln mit $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung tiefer eingedrungen, als die mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer. Dies Ergebniß ließ sich vorher sehen, weil die der Kugel mitgetheilte Geschwindigkeit bei $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung um 45 Meter = $143\frac{3}{5}$ Fuß größer ist, als bei $\frac{1}{3}$ kugelschwerer. (Für den 24pfder war dieser Unterschied nur 23 Meter = $73\frac{1}{4}$ Fuß.) Auch zeigte sich demgemäß die stärkere Ladung sowohl bei der Bildung der vertikalen als der horizontalen Einschnitte der schwächeren überlegen.

Nach Beendigung der Einschnitte hatte wiederum die schwächere Ladung den Vorzug vor der stärkeren. Im Ganzen verbraucht man zur Bildung einer Bresche weniger Kugeln, wenn man $\frac{1}{3}$ kugelschwere Ladung anwendet, als wenn $\frac{1}{2}$ kugelschwere an deren Stelle kommt.*)

Uebrigens waren beide Breschen gleich gut gangbar.

---

*) Dieser Schluß erscheint nicht einwandfrei, da man nach der Bildung der Einschnitte mit schwächerer Ladung schießen kann, u. s. w. Anmerk. d. Uebers.

(Schluß folgt.)

IV.

Biographische Nachrichten über die Oberbefehlshaber und Befehlshaber der niederländischen Artillerie. Ein Beitrag zur Geschichte des niederländischen Artillerie-Corps.

(Nach dem Mai- und Junihefte des **Militaire Spectator** für 1849.)

In der Geschichte der niederländischen Armee befinden sich noch viele Lücken; viele unter dem Staube der Archive lagernde Aktenstücke werden erst ans Tageslicht gezogen werden müssen, ehe es gelingen dürfte eine erschöpfende Geschichte des genannten Heeres zu schreiben. Man bemüht sich daher in Holland zunächst einzelne spezielle Gegenstände herauszugreifen und sie einem näheren Studium zu unterwerfen. Dasselbe Schicksal, das die allgemeine Geschichte des niederländischen Heeres getroffen, theilt auch und namentlich die spezielle Geschichte der Artillerie; der Lieutenant van Sypesteyn hat sich dadurch veranlaßt gefunden mit Benutzung der Dokumente des Reichsarchivs einen Beitrag zu ihrer Geschichte zu liefern, der die Oberbefehlshaber und Befehlshaber dieser Waffe kennen lehrt. Wir theilen denselben in dem Nachfolgenden mit, da er nicht eine einfache Aneinanderreihung von Namen bildet, sondern auch Manches zur Kenntniß der Artillerie dienende beibringt, das allgemeiner bekannt zu werden verdient. Knüpft sich doch immer mehr oder weniger an das Leben der Befehlshaber das Schicksal der untergebenen Truppen.

Die Oberbefehlshaber.

Beim Beginne des achtzigjährigen Kampfes gegen Spanien befand sich bereits beim Heere der Vereinigten Niederlande ein Artilleriekorps, an dessen Spitze zuerst ein General und später bis zum Jahre 1795 ein Grneralfeldzeugmeister oder Großmeister gestellt war.

Die erste Instruktion für den Großmeister der Artillerie ist durch den Beschluß der Generalstaaten vom 31. März 1599 festgestellt; seine Besoldung wurde Anfangs für Friedenszeit auf monatlich 400 fl., später auf 500 fl. und in Kriegszeit auf 1000 fl. bestimmt. Die Anstellung erfolgte durch die Generalstaaten.

Nach der Meinung des Staatsraths vom 21. April 1668 hatte der Großmeister der Artillerie den Rang nach den Generalen der Kavallerie und Infanterie, doch das Reglement, das die Generalstaaten am 23. März 1671 in Betreff des Rangverhältnisses der verschiedenen Militair-Chargen erließen, enthält keine hierauf bezügliche Bestimmung.

In dem Reglement über die Disciplin vom 15. März 1706 heißt es in Artikel 5: „Der Großmeister der Artillerie hat die Charge eines General-Lieutenants und rangirt mit den General-Lieutenants ohne sich in andere Angelegenheiten als artilleristische zu mischen, mit alleiniger Ausnahme der Abwesenheit von General-Lieutenants anderer Truppen."

Durch die Organisation, die dem Heere der batavischen Republik gegeben wurde, fiel die Stelle des Großmeisters der Artillerie fort und erst als Prinz Wilhelm von Oranien als souverainer Fürst der Vereinigten Niederlande die Regierung angetreten, wurde am 14. März 1814 an die Spitze der niederländischen Artillerie wieder ein Großmeister gestellt, der den Rang eines General-Lieutenants und ein jährliches Gehalt von 8000 fl. erhielt.

Die Ordre vom 28. Dezember 1817 übertrug dem Großmeister die Leitung aller Angelegenheiten bezüglich des Dienstes der Artillerie, während die Ordre vom 21. März 1820 dem Oberbefehlshaber die Oberaufsicht über das Personal und Material der Artillerie, sowohl in den Niederlanden als in den überseeischen Besitzungen zuwies.

In dem **Handboekje voor Kanonniers**, das 1817 im Haag von einem früheren Artillerieoffizier herausgegeben worden, wird angeführt, daß Mylord Puller und Herr la Maise die ersten Generale der Artillerie gewesen sind. In dem Reichsarchive haben sich diese Namen nicht vorgefunden, die Angaben desselben zeigen als ersten General der Artillerie:

1) Herrn von Terlon, der dazu durch den Beschluß der Generalstaaten vom 25. November 1576 ernannt wurde.

2) Herr de la Motte, General der Artillerie nach dem Beschlusse der Generalstaaten vom 1. September 1577.

3) Jerome Baccart, durch Beschluß der Generalstaaten vom 1. September 1577 zum **Lieutenant du Général de l'artillerie** angestellt, um in Abwesenheit des General de la Motte dessen Dienst bei der Artillerie wahrzunehmen.

4) Eustache de Croy, Herr van Crecques, zum General der Artillerie durch den Beschluß der Generalstaaten vom 1. Juli 1578 ernannt.

5) Maximilian van Cruyningen, durch Beschluß der Generalstaaten vom 27. Dezember 1579 General der Artillerie.

6) Charles de Levin, Herr von Famars, Lousant und Poricourt, durch den Grafen Leycester am 24. März 1586 zum General der Artillerie ernannt. Er war Führer der verbündeten Edelleute, bei diesen in großem Ansehen und berühmt als ein großer Staatsmann und ausgezeichneter Kriegsheld. Als Befehlshaber war er bei Valenciennes 1566 und Mecheln 1572 gegenwärtig. Unter der Herrschaft von Prinz Wilhelm I. war er General der Kavallerie und dann 1588 Gouverneur der Festung Heusden. Bei der Belagerung von Steenwijk wirkte er 1592 mit und wurde bei der Einnahme von Ostmarsum am 30. Juli 1592 getödtet.

7) Peter van der Does, geboren 1562 und gestorben auf der Insel St. Thomas am 24. Oktober 1596. In Stelle des Herrn von Famars wurde er am 22. Juni 1595 mit einem monatlichen Gehalt von 400 fl. zum Generalfeldzeugmeister (**Meester-generaal van de Artillerie**) ernannt. Er hat sich vom Kadetten bis zum Viceadmiral heraufgearbeitet, war 1594 mit dem Grafen Wilhelm von Nassau in Gröningen, dann bei der Einnahme der Schanze Aduarderzijl

am 31. Mai 1594, bei welcher Gelegenheit er einen Schuß in das Bein erhielt. Im Jahre 1599 war er General der Flotte von 70 Schiffen, die nach Spanien segeln sollte.

8) Karl van Wijngaarden, als General des Geschützes (Generaal van het geschut) am 20. Februar 1602 angestellt, starb noch in demselben Jahre.

9) Maximilian Graf van Hornes, Herr van Kessel, wurde am 8. Dezember 1603 durch Beschluß der Generalstaaten zum General des Geschützes ernannt und führte 1610 vor Jülich den Befehl über die Artillerie des Heeres.

10) Adolph Philipp Graf van Hornes, Herr van Loqueren, Sohn des Vorigen, durch Beschluß der Generalstaaten vom 22. August 1625 zum Generalfeldzeugmeister ernannt, starb 1644 im Haag.

11) Johann Wolphert, Graf van Brederode, wurde laut Beschluß der Generalstaaten unterm 3. Juni 1636 provisorisch zum Generalfeldzeugmeister ernannt, da der Herr van Loqueren zu anderen Diensten verwendet wurde. Der Graf van Brederode war Oberst eines Infanterie-Regiments und Rittmeister der Kavallerie, und wurde 1629 Gouverneur von Herzogenbusch und am 31. Juli 1642 Feldmarschall des niederländischen Heeres.

12) Johann Albrecht, Graf von Solms, Sohn des Stifters der Linie von Solms-Braunfels, der dem Kurfürsten Friedrich von der Pfalz in die Verbannung folgte und im Jahre 1623 im Haag starb. Er war 1599 geboren und starb am 2. Juni 1648. Obgleich nach der Ernennung des Grafen van Brederode zum Feldmarschall 1642 sechs Provinzen den Grafen v. Solms zum Generalfeldzeugmeister vorschlugen, so ist er doch erst nach dem Tode des Herrn van Loqueren am 19. Mai 1644 dazu ernannt. Er war Oberst eines Regiments deutscher Infanterie, Rittmeister im Dienst der vereinigten Niederlande und Gouverneur der Festung Mastricht.

13) Wilhelm Friedrich Graf von Nassau, geboren den 7. August 1613 und in Folge eines unglücklichen Zufalls zu Leuwarden am 31. Oktober 1664 gestorben. Nach dem Tode des Grafen von Solms wurde er durch die Generalstaaten am 12. Dezember 1648 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Im Jahre 1640 folgte er

seinem Bruder Heinrich Casimir in der Würde als Statthalter von Friesland und 1650 in demselben Amte von Gröningen. Der Prinz Wilhelm II. übertrug ihm 1650 den Oberbefehl über das Heer, das gegen Amsterdam zog, ebenso erhielt er 1655 den Befehl über die zum Schutze der östlichen Grenzen aufgestellte Armee. Als General der Artillerie wurde ihm 1651 durch den polnischen General-Lieutenant Casimir Sieminowicz das Werk Grand art d'artillerie gewidmet.

14) Wigbold van der Does, Herr van Nordwijk, am 17. Januar 1668 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Im Jahre 1660 wurde er mit anderen Staatsmännern zur Erziehung des jungen Prinzen Wilhelm III. von Oranien bestimmt und starb den 11. August 1669.

15) Wilhelm Adrian, Graf van Hoorn, durch die Generalstaaten am 12. April 1672 zum Generalfeldzeugmeister ernannt. Er war Oberst eines Infanterie-Regiments, Gouverneur der Festung Heusden und 1688 Gouverneur von Flandern.

1667 hatte er den Befehl der Landungstruppen an Bord der Flotte, die den Zug gegen Rochester unternahm, wobei er sich durch Tapferkeit auszeichnete. Im Oktober 1672 hatte er den Befehl über den Posten an der Goejanverwellen-Schleuse und zog nach Woerden, wo er die Franzosen nach der Niederlage von Zuylestein zurückhielt und vertrieb, bei welcher Gelegenheit seine Truppen eine französische Fahne eroberten. Den 23. November 1673 zog er nach Utrecht und stellte die neuen Regierungsbeamten an. 1674 war er Befehlshaber der Landungstruppen der Flotte unter Admiral Cornelius Tromp, die die Landung auf Belle-Isle bewerkstelligten und am 27. Juni die Küstenverschanzungen eroberten. Am 4. Juli landete er auf der Insel Noirmontiers, bewältigte die Strandbatterien und verließ die Insel erst, nachdem er sie drei Monate lang in Besitz gehabt. Er starb am 4. März 1694.

16) Julius Ernst van Tettau, am 25. Oktober 1694 als Generalfeldzeugmeister angestellt, legte 1697 diese Stelle freiwillig nieder. Bei der Belagerung von Namur 1695 war er Befehlshaber der niederländischen Artillerie.

17) Menno Baron van Cohorn, geboren auf dem Lustschlosse Lettinga-State bei Leuwarden 1641 und gestorben im Haag am 17. März 1704. In der Kirche des Dorfes Wijkel ist ein prächtiges Grabmal zu seinem Andenken errichtet.

Als der General Tettau die Stelle als Generalfeldzeugmeister niederlegte, wurde Cohorn am 18. November 1697 dazu ernannt. Er war der Schüler seines gelehrten Onkels Bernhard Fullenius. 1657 wurde er als Kapitain der Infanterie angestellt, in welcher Charge er sich bei der Vertheidigung von Mastricht 1673 und in der Schlacht von Senef 1674 auszeichnete. Zur Belohnung für seine Tapferkeit wurde er durch den Prinzen Wilhelm III. zum Oberst der beiden Infanterie-Bataillone Nassau-Friesland befördert.

Im Jahre 1674 war er bei der Belagerung von Grave und 1689 bei der von Kaiserswerth und Bonn anwesend. Als Brigadier führte er acht Bataillone Infanterie in der Schlacht von Fleurus am 1. Juli 1690 mit Auszeichnung.

Er erbaute das neue Werk bei dem Kastell von Namur, das durch seine heldenmüthige Vertheidigung verewigt worden. Dies Werk, nach König Wilhelm III. — Wilhelm — genannt, hat durch die bekannte Vertheidigung Cohorn's Genie unsterbliche Lorbeeren erworben, er selbst war dabei die Seele der Vertheidigung und wurde durch das Sprengstück einer Bombe schwer verwundet. Bei der Belagerung von Namur 1695 zeigte er sich als den größten Artilleristen seiner Zeit und Wilhelm III. belohnte ihn, indem er ihm den Rang eines General-Lieutenants der Infanterie und den des Oberfestungsbaumeisters der Republik verschaffte. Später leitete er die Belagerungen von Venloo und Lüttich 1702 und von Bonn 1703.

Außer den angeführten Titeln führte er den eines Gouverneurs von Flandern und der Scheldeforts und den eines General-Direktors der Befestigungen des Staats.

18) Johann Wijnand van Goor, ist im Juni 1704 zum Generalfeldzeugmeister ernannt worden. Der darauf bezügliche Beschluß der Generalstaaten hat nicht aufgefunden werden können, doch ist es unzweifelhaft, daß er diese Stelle bekleidet, wie es z. B. aus dem Beschlusse der Generalstaaten vom 23. März 1708 hervorgeht.

seinem Bruder **Heinrich Casimir** in der [illegible] 3000 Mann
von Friesland und 1650 in demselben Amte [illegible] der Alliirten
Prinz **Wilhelm II.** übertrug ihm 1650 [illegible] 1703 gegen eine
Heer, das gegen Amsterdam zog, ebenso [illegible] als General-Lieute-
über die zum Schutze der östlichen Grenzen [illegible] die niederländischen
General der Artillerie wurde ihm 1651 [illegible] gehörten, das am
ral-Lieutenant **Casimir Siemin**[illegible] und sich am 22. Juni
tillerie gewidmet. [illegible] **Ludwig von Baden**

14) **Wigbold van der** [illegible] am 2. Juli 1704 bei der Ein-
17. Januar 1668 zum General[illegible] berges bei Donauwörth, die
1660 wurde er mit anderen [illegible] besetzt waren, den niederländi-
gen Prinzen **Wilhelm III.** [illegible] Musketenkugel am Auge getroffen,
11. August 1669. [illegible] erleben. Seine Talente, Tapfer-

15) **Wilhelm** [illegible] schaffenheit haben ihn in der Achtung
neralstaaten am [illegible]
Er war Oberst eines [illegible] die Stelle des Generalfeldzeugmeisters
Heusden und [illegible] Oktober 1792 unbesetzt. Aus dem Beschlusse
1667 hatte [illegible] März 1705 geht hervor, daß die Depu-
Flotte, die [illegible] ermächtigt worden, den General-Lieutenant
Tapferkeit [illegible] schen Heere diente, für die Stellung zu ge-
den Posten [illegible] Beschluß vom 23. März 1708 erhellt es aber, daß
wo er [illegible]
und [illegible] Beschluß vom 19. Juli 1709 wurde nochmals auf die
Fähig[illegible] Ernennung eines Generalfeldzeugmeisters aufmerksam
stellte [illegible] geschah dies erst am 10. Oktober 1792.

[illegible] **Georg Friedrich, Prinz von Oranien-**
[illegible] im Haag den 15. Februar 1774 und gestorben zu
[illegible] Januar 1799, zum Großmeister der Artillerie mit einem
[illegible] Gehalte von 6000 fl. am 10. Oktober 1792 ernannt. Im
[illegible] erhielt er den Rang eines Generals der Kavallerie und
[illegible] Januar 1795 das Vaterland; in österreichische Dienste ge-
[illegible] er am 17. April 1796 General-Major, dann am 29.
[illegible] General-Feldmarschall.

[illegible] **Wilhelm Friedrich Carl, Prinz der Niederlande,**
[illegible] am 28. Februar 1797, zum Großmeister der Artillerie am

11. März 1814, zum General der Artillerie am 15. Juni 1826, zum Generalkommissar des Krieges am 1. Juli 1826 und zum General der verschiedenen Waffen der Landmacht und Admiral der Flotte am 25. Dezember 1829 ernannt. Aus den beiden letzteren Stellungen schied er am 6. Juli 1839 und wurde am 28. November 1840 Feldmarschall.

Durch König Wilhelm III. sind demselben am 8. April 1849 die Oberleitung der verschiedenen Waffengattungen des Heeres, die Aufsicht über das Material des Genies und im Besondern die Angelegenheiten des Großmeisters der Artillerie übertragen worden.

Die Befehlshaber.

Seit der Errichtung eines Artilleriekorps in den Niederlanden befand sich neben dem Generalfeldzeugmeister ein Unterbefehlshaber, der bis zum Jahre 1674 den Titel eines Lieutenant und von da ab den eines Obersten der Artillerie führte. Der Staatsrath bewirkte die Ernennung zu dieser Stelle, die zur Vertretung des Generalfeldzeugmeisters creirt wurde. Da es sich aus dem Vorstehenden ergiebt, daß zu verschiedenen Zeiten kein Generalfeldzeugmeister im Amte gewesen, so sind mehrere der folgenden Personen provisorisch mit der Stellung des Großmeisters der Artillerie betraut worden.

Bei der Organisation, die König Ludwig am 17. September 1806 den Spezialwaffen gab, wurden die Artillerie und das Geniekorps vereinigt und trat an die Spitze des Ganzen ein erster Generalinspekteur, unter dem besondere Generalinspekteure die einzelnen Waffen leiteten. Bei der Vereinigung von Holland mit dem französischen Kaiserreich wurde auch die niederländische Artillerie mit der französischen vereinigt. Erst durch Beschluß des Prinzen Wilhelm von Oranien vom 14. März 1814 wurde wieder die Organisation eines niederländischen Artilleriekorps festgesetzt, an dessen Spitze neben dem Großmeister ein Generalinspekteur trat.

Als Befehlshaber der niederländischen Artillerie haben fungirt:

1) Nikolaus Plucquet, als Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters am 19. April 1586 angestellt. Diese Ernennung geschah auf den Vorschlag des Herrn v. Famars durch den Grafen v. Leycester.

2) Paulus de Grenu, durch den Prinzen Moritz zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters angestellt, in welcher Stellung er

durch den Beschluß der Generalstaaten vom 20. Mai 1606 bestätigt wurde; er erhielt als Befehlshaber der Artillerie monatlich 50 fl., die unterm 23. August 1621 für die Zeit, daß er im Felde bei dem Heere war, verdoppelt wurden.

1610 hatte er vor Jülich unter dem General Maximilian, Graf van Hornes den Befehl über die Artillerie, 1621 wurde er durch den Prinzen Moritz mit 10 Kompagnien nach Zeeland gesendet, später bei Ausführung einer ihm übertragenen Kommission gefangen genommen. Vor Herzogenbusch wurde er bei der durch den Prinzen Friedrich Heinrich geleiteten Belagerung am 13. August 1629 getödtet.

3) Nikolaus van Myl, durch Prinz Friedrich Heinrich zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters angestellt und durch Beschluß der Generalstaaten vom 14. November 1629 in diesem Range bestätigt. Er war vor seiner Ernennung Kontrolleur der Artillerie und behielt dieses Amt bis zum 12. Dezember 1650 bei.

4) Johann van den Bosch, durch Prinz Friedrich Heinrich im Lager von Venloo am 4. Juni 1632 zum Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters ernannt und durch die Generalstaaten am 14. Dezember 1632 in dieser Stellung bestätigt. Früher war er Kapitainingenieur und leistete als solcher bei der Belagerung von Herzogenbusch 1629 wesentliche Dienste.

5) Daniel von St. André, durch Prinz Friedrich Heinrich am 31. Dezember 1641 als Lieutenant des Generalfeldzeugmeisters angestellt.

6) Johann van Kuin, durch Prinz Friedrich Heinrich am 24. April 1645 angestellt.

7) Engelbert van der Myl, am 12. Dezember 1650 auf Empfehlung des Generalfeldzeugmeisters Wilhelm Friedrich, Graf von Nassau, zu dessen Lieutenant ernannt. Er war Befehlshaber der Artillerie des Truppenkorps, das unter Kommando des Statthalters Wilhelm Friedrich von Nassau am 4. Juni 1664 die von den Truppen des Bischofs von Münster vertheidigte Dylerschanze eroberte.

8) Johann de Bye, Herr von Albrantswaard, als Oberst der Artillerie durch den Staatsrath am 9. Februar 1674 angestellt.

9) Karl de Goullon, am 15. Januar 1686 zum Oberst der Artillerie durch den Staatsrath ernannt.

10) Otto Christoph Baron van Verschuer, geboren am 30. April 1650 und gestorben zu Rheinfels den 28. Juli 1712, war seit dem 29. August 1693 Oberst der Artillerie. Er wohnte den Schlachten von Seneff, von Cassod und St. Denis bei, trat 1684 zur Artillerie über und wurde Major nnd Kommandant der zwei Kompagnien dieser Waffe. In dieser Stellung war er in den Schlachten von Walcourt 1689 und Fleurus 1690 thätig; als Oberst der Artillerie wirkte er bei den Belagerungen von Huy 1694 und Namur 1695 mit.

Den 8. Juni 1695 wurde er durch König Wilhelm zum Direktor des Geschwindschießens (Directeur der Geschwindschoten) ernannt; er wird als ein sehr erfahrener Artillerist gerühmt und arbeitete alle Entwürfe und Listen der Erfordernisse zu den verschiedenen Feldzügen und Belagerungen aus.

Nachdem er sich noch 1702 bei Ekeren ausgezeichnet, verließ er den niederländischen Dienst, wurde den 11. Mai 1704 als General und Kommandeur en chef der portugiesischen Artillerie, bald darauf aber zum General-Major und Gouverneur von Rheinfels, den 13. Januar 1706 zum Chef der Artillerie und am 6. Oktober 1709 zum General-Lieutenant im Dienste des Landgrafen von Hessen-Homburg ernannt.

Das Artilleriekorps, das 1691 vier Kompagnien zählte, wurde durch ihn im Jahre 1700 um vier Kompagnien vermehrt.

11) Wilhelm Jissel, zum Oberst der Artillerie am 2. November 1705 durch den Staatsrath ernannt. Er wurde am 20. Januar 1679 Befehlshaber der Artillerie-Kompagnien und am 6. August 1693 zum Major befördert.

12) Philipp Wilhelm Baron van Verschuer, im Lager von Mecheln am 5. Oktober 1678 geboren und zu Namur am 18. April 1735 gestorben, wurde er am 6. November 1717 zum Oberst der Artillerie ernannt. Bei der Belagerung von Barcelona war er Major, am 11. März 1727 wurde er Brigadier der Infanterie und am 21. April 1721 Kommandant von Namur. Der schweizerischen Eidgenossenschaft leistete er durch Organisation ihrer Artillerie große



Dienste und empfing als Beweis der Erkenntlichkeit von dem Kanton Bern ein bronzenes Feldgeschütz, das mit seinem Wappen verziert war.

13) Sebastian van Glabbeek, zum Oberst der Artillerie durch den Staatsrath am 25. April 1735 ernannt, legte diese Stelle am 1. Januar 1752 nieder und starb den 26. August 1754. Den Rang eines Brigadiers erhielt er am 1. Januar 1742 und den eines General-Lieutenants den 17. Juli 1747.

Er war der erste Befehlshaber der Artillerie, der am 1. Oktober 1735 die Errichtung von Artillerieschulen in den Niederlanden befürwortete; obgleich sein Vorschlag nicht zur Ausführung kam, bewirkte er doch, daß ohne Examen Niemand Unterlieutenant der Artillerie werden konnte. Im Jahre 1743 wurden auf seinen Antrag jährliche praktische Uebungen der Artillerie angeordnet. Er fand die Artillerie aus acht Kompagnien bestehend, errichtete 1747 vier neue und fügte 1749 noch drei hinzu.

14) Leonhard Stephan Baron Creutznach, geboren 1702 und gestorben am 20. Februar 1773. Er trat aus dem österreichischen in den niederländischen Dienst über, war 1748 General-Major und wurde am 14. Dezember 1751 Oberst der Artillerie. Er theilte die Artillerie in drei Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien.

15) Joseph August Martfeldt, durch den Staatsrath am 1. März 1773 zum Oberst der Artillerie ernannt. Als Feuerwerker hatte er am 6. Oktober 1728 seine Laufbahn in der Artillerie eröffnet, wurde 1733 Lieutenant, 1742 Kapitain und am 24. August 1772 General-Major.

16) Johann Friedrich Martfeldt, 1706 geboren und am 31. Dezember 1784 gestorben, wurde er am 1. August 1780 Oberst der Artillerie.

17) Antonius l'Esperance du Pont, geboren zu Rijssel am 23. Juli 1770 und gestorben im Haag den 5. Februar 1788, wurde den 6. Januar 1785 zum Oberst der Artillerie ernannt. Unter ihm wurde das Artilleriekorps auf vier Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien erhöhet. Er war ein ausgezeichneter Offizier und hat ein Werk über Artillerie in vier und eins über Ernst- und Lustfeuerwerkerei in zwei Bänden geschrieben, deren Manuskripte sich noch im

Besitze seines Schwiegersohnes, des Artillerie-Kapitain Moozer, befinden.

18) Bartholomäus Eduard Paravacini di Capelli, geboren zu Breda den 24. Februar 1724 und gestorben im Haag 1810.

Er wurde am 5. Februar 1788 durch den Staatsrath zum Oberst der Artillerie ernannt, nachdem er schon am 27. Dezember 1785, am 14. Februar und 13. März 1786 sehr umfangreiche Memoiren an den Staatsrath bezüglich der Organisation der Artillerie eingereicht hatte. Dieselben wurden den Generalstaaten am 27. April 1786 übergeben, aber bei der Organisation der Artillerie vom 21. Februar 1793 nicht benutzt. Durch Letztere wurde die Artillerie in 5 Bataillone, jedes zu 5 Kompagnien getheilt, außerdem erhielt sie 2 Brigaden reitender Artillerie, von denen jede aus 2 Kompagnien bestand. Auf Vorschlag di Capellis wurden am 9. November 1789 die Artillerieschulen zu Zütphen, Breda und im Haag errichtet, zu deren Direktoren Voet, Huguenin und Diaz de Vivano ernannt wurden. Im Jahre 1794 führte di Capelli den Befehl über die Avantgarde des Heeres, das unter dem Prinzen Wilhelm von Oranien den 20. April das von den Franzosen bei Landrecies besetzte befestigte Lager eroberte. Im Jahre 1809 war er General-Inspekteur der Marineartillerie des Königreichs Holland.

19) Robert Althuizen, zu Maastricht 1740 geboren, am 8. Juli 1795 zum Oberst der Artillerie ernannt und am 18. Juli 1803 als General-Major pensionirt. Während seines Kommandos hatte die Artillerie 4 Bataillone, jedes zu 6 Kompagnien und eine Brigade reitender Artillerie zu 2 Kompagnien.

20) Johann Casper Paravicini di Capelli, geboren zu Zütphen den 28. April 1752 und gestorben zu Herzogenbusch 1825. Er wurde den 18. Juli 1803 Oberst der Artillerie, nachdem er 1795 zum Oberst-Lieutenant und General-Inspekteur der Geschützgießerei und Magazine ernannt worden.

Durch den König von Holland wurde er am 25. Oktober 1806 zum General-Major befördert und aus seiner Beziehung zur Artillerie ehrenvoll entlassen. Im September 1806 wurde er dem Kommandeur der Artillerie der Nordarmee, General Drouot beigegeben und



am 25. Mai 1809 zum Direktor des Centralkomites der Artillerie und des Genie ernannt.

Unter seiner Leitung wurde durch Staatsbeschluß vom 11. Juni 1805 das Artilleriekorps aus einer Kompagnie Garde, einem Regiment Fußartillerie von 3 Bataillonen zu 6 Kompagnien und einer Kompagnie reitender Artillerie zusammengesetzt, während dasselbe seit dem 1. August 1806 aus einem Regimente von 3 Bataillonen zu 6 Kompagnien, darunter eine Elitenkompagnie und einem Bataillon Artillerietrain von 4 Kompagnien bestand.

21) Demargay, geboren 1772, wurde er 1794 Lieutenant der französischen Artillerie, trat, nachdem er Direktor der Artillerieschule zu Metz gewesen, auf den Wunsch des Königs Ludwig in den niederländischen Dienst und wurde am 18. März 1807 zum Kommandeur der Artillerie und des Genie ernannt. Am 8. Februar 1808 wurde er General-Major und erster General-Inspekteur der Artillerie und des Genie mit einer Besoldung von 12,000 fl. Im Mai 1809 verließ er den niederländischen Dienst und trat wieder in die französische Artillerie zurück.

22) Georg Alexander Matuschewitz, im Dezember 1807 zum General-Major und General-Inspekteur ernannt.

Am 8. Juli 1795 wurde er Oberst-Lieutenant des 2. Artillerie-Bataillons, in welcher Stellung er als Befehlshaber der Artillerie dem Feldzuge in Nordholland 1799 gegen Engländer und Russen beiwohnte und sich am 19. September bei Schoorldam und Bergen besonders auszeichnete. Er erhielt dafür einen Ehrensäbel und wurde zum Oberst ernannt. In dieser Charge war er Befehlshaber der Artillerie der Heeresabtheilung des General-Lieutenant Dumonceau, die zuerst zur Expedition nach England bestimmt war, dann aber am 4. September 1805 an die Donau marschirte. Bei dem Rückmarsch nach dem Vaterlande war er Führer der dritten Kolonne. Als Chef der Artillerie war er bei dem holländischen Truppenkorps, das unter General-Lieutenant Dumonceau zum Armeekorps Mortiers gehörig, bis zum August 1807 in Deutschland blieb. 1809 war er Befehlshaber der Artillerie der gegen die Engländer in Zeeland fechtenden Truppen; bei der Einverleibung von Holland in das französische Kaiserreich wurde er Brigadegeneral und wohnte als solcher dem Feld-

zuge gegen Rußland bei. Den 21. April 1815 avancirte er zum General-Lieutenant und starb den 8. Juli 1819.

23) Wilhelm Baron du Pont, geboren zu Maastricht 1751 und gestorben zu Lausanne den 11. Dezember 1829, wurde er am 11. März 1814 als General-Inspekteur der Artillerie angestellt. Als diese Stellung am 16. August 1818 aufgehoben wurde, erhielt er den Abschied. Als Oberst-Lieutenant wohnte er der Belagerung von Landrecies 1794 und der Schlacht von Fleurus am 26. Juni 1794 bei.

Am 1. Januar 1818 wurde ein Departement des Großmeisters der Artillerie eingerichtet, das aus dem General-Inspekteur du Pont als Chef und dem Oberst Trip als Adjunkten bestand.

Die Stellung des General-Inspekteur hörte mit dem 1. September 1818 auf und es trat ein Direktor in der Person des Oberst Trip an die Spitze des Departements des Großmeisters der Artillerie. Dieser blieb in dieser Stellung bis zum 30. Mai 1837, an welchem Tage er Generaldirektor des Krieges wurde, welchen hohen Posten er bereits seit dem 1. Oktober 1834 intermistisch bekleidet hatte.

Vom 80. Mai 1837 bis zum 22. Dezember 1840, wo das Departement des Großmeisters der Artillerie in das Kriegsdepartement überging, war General-Major de la Sarraz Direktor desselben.

Laut Ordre vom 10. März 1841, die die Organisation des niederländischen Artilleriekorps regelte, sollte an die Spitze des Kriegsdepartements ein General-Lieutenant treten, doch ist diese Stelle bisher noch nicht besetzt worden.



V.

Betrachtungen über Versuche mit von hinten zu ladenden gezogenen Geschützen.

(Aus dem **Journal des Armes Spéciales.**)

Thiroux, der Verfasser, giebt zuerst kurz alle uns bekannten Thatsachen über die Versuche von Cavalli, wobei er bedauert, daß dieser einige seiner cylindro-ogivalen Geschosse nicht mit gewöhnlichen Zündern versehen, um dadurch, bei Nacht, die Drehung jener deutlich zu erkennen. (Er hätte hier auch angeben müssen, wie dies zu machen war.*) Ebenso wünscht Thiroux die sphärischen Gürtelgeschosse (wie die der englischen und hannöverschen Büchsen) zu dem Zwecke benutzt, welche für den Gebrauch der Marine genügen.

Die Bemerkungen beschränken sich auf Folgendes:

Durch Geschosse von doppeltem, oder noch größerem Gewichte als die jetzigen, läßt sich für die Feldartillerie nichts gewinnen, Cavalli schlägt daher sein System nur als Verbesserung der Festungs-,

---

*) Würde man aber bei einer Geschwindigkeit des Geschosses von auch nur 1000 Fuß in der Sekunde und bei einem Drall von etwa 10 Fuß, wobei also das Geschoß in der Sekunde 100 Umdrehungen macht, so irgend etwas mehr sehen, als einen einzigen Feuerkreis? — D. Ref.

Das Anbringen eines Zünders um die Rotation der Geschosse zu beobachten ist schon andererseits mit Erfolg angewendet worden, und dürfte auch hier von Nutzen sein, um die Stellung der Drehaxe im Raume zu erkennen. Rückt der Feuerkreis parallel mit sich selbst fort, so würde dies eben beweisen, daß auch die Drehaxe parallel mit sich selbst fortrückt. D. R.

Küsten- und Schiffs-Artillerie vor. Dem stellte sich bis jetzt die unregelmäßige Abweichung der Geschosse nach rechts entgegen. Es kommt also darauf an, diese Ablenkung ganz aufzuheben, oder sie regelmäßig zu machen, man muß sich daher zunächst Rechenschaft geben, wodurch sie entsteht.

Bei den Cavallischen Versuchen scheint der große Spielraum des Geschosses in der Seele und seiner Flügel in den Zügen, zur unregelmäßigen Ablenkung nach rechts von $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{20}$ der Schußweite wesentlich beigetragen zu haben. Die von Cavalli angewendete Art, den Spielraum durch Bekleben des Geschosses mit Papier wegzuschaffen, war ungenügend, da derselbe hierbei nothwendig gleich bei der ersten Bewegung des Geschosses wieder hergestellt wurde. Hauptgrund der Ablenkung überhaupt ist der Luftwiderstand, und wenn auch die Flügel des Geschosses wesentlich beitragen, dasselbe in der Richtung zu erhalten, so sind sie es gerade, welche es ablenken. (Das ist ein Widerspruch und ein Irrthum, denn nachdem Cavalli von jedem Flügel, der überhaupt 6,41 Zoll lang war, nur oben und unten 0,75 Zoll stehen ließ, wichen die Geschosse ebenso nach rechts ab.)

Reifen, in dem hinteren Theil des Geschosses eingeschnitten, tragen für Regulirung der Flugbahn der cylindro-ogivalen Gewehrgeschosse wesentlich bei, können aber, bei der großen Masse des Geschützgeschosses und dem hier verhältnißmäßig geringeren Luftwiderstande gegen dasselbe, wenig wirken.

Die Flügel scheinen zur Bewirkung der Rotation und zur Regulirung der Flugbahn das einzige Mittel.

Nur 2 Flügel sind dazu ungenügend, 4 werden besser sein, indem der Druck dann jedesmal und in jeder Richtung gegen 2 das Geschoß besser in der Richtung erhält.

Um die Reibung in der Seele nicht erheblich zu vermehren und möglichst Beschädigungen der Züge und Flügel zu vermeiden, sollen nur zwei gegenüber liegende von diesen zur Leitung des Geschosses im Rohre dienen, die beiden anderen, weniger hoch und breit, bewegen sich in den Zügen ohne alle Reibung.*)

*) Wenn die Geschosse nicht mit der allergrößten Sorgfalt und Genauigkeit in mechanischen Werkstätten gearbeitet sind, dürfte eine erhebliche Verminderung der Reibung, so wie Beschädigung

Man gebe den Zügen auf 10,36 Meter einen Drall, vermindere dadurch die Drehungsgeschwindigkeit des Geschosses und so wahrscheinlich die Ablenkung. (Cavalli's Versuche auch mit einem so schwachen Drall gaben kein günstigeres Resultat.*)

Will man gezogene, von vorn zu ladende Geschütze, da müssen die Züge, von der Mündung bis zum Boden, gleich weit und tief sein, vortheilhafter sind gezogene von hinten zu ladende, deren Züge progressiv von hinten nach vorn, etwa 1,0 Meter von der Mündung, ganz auslaufen.

(Auch hierin liegt ein Widerspruch gegen die frühere Behauptung, daß die Flügel hauptsächlich dazu beitragen, das Geschoß in der Richtung zu erhalten, denn bei solchen Zügen wird das Geschoß vorn in der Seele die Flügel verlieren.)

Man mache die Flügel aus einer Legirung von 2 Theilen Blei, 1 Theil Zinn oder Zink und befestige sie mit kupfernen Nieten.

Die Abweichungen wachsen mit der Flugzeit, man suche daher dem Geschosse die möglichst größte Anfangsgeschwindigkeit zu geben, doch wird man nicht über 1/7 des Geschoßgewichts als Ladung nehmen dürfen. (Gründe dafür fehlen.)

Die so regulirte Ablenkung wird sich durch die Stellung der Visirlinie unschädlich machen lassen.

Die Ablenkung wird sich für 4000 bis 5000 Meter Schußweite, bei 19 bis 21 Sekunden Flugzeit, nie ganz vermeiden lassen, sie spricht sich auch bei dem Gewehr schon entschieden aus, wo sie freilich, bei der geringen Schußweite, unerheblich ist.**)

Einiges läßt sich vielleicht gewinnen, wenn man den unteren Theil des Geschosses während der Rotation etwas nach rechts und die Spitze nach links bringt, was durch möglichst weites Vorlegen

---

der Züge ꝛc. wohl niemals durch eine Konstruktionsveränderung allein zu erreichen sein. D. R.

*) Für die Größe des Dralls ist unter sonst gleichen Umständen die Geschwindigkeit, welche man dem Geschoß ertheilen will, also die Ladung hauptsächlich maßgebend. D. R.

**) Wir können nicht verhehlen, daß es uns scheint, als wäre selbst über das wirkliche Vorhandensein der konstanten Ablenkung der Geschosse, besonders aber über die Natur derselben, noch fernere Aufklärungen nöthig. Was bis jetzt darüber gesagt und beobachtet, genügt noch auf keine Weise. D. R.

des Schwerpunkts zu erreichen wäre?? Ebenso möchten 8 zwischen den Flügeln angebrachte, von unten nach der Mitte des Geschosses auslaufende, tief eingeschnittene Streifen nützlich sein.

Der Fußmörser von 32 Centimeter (12zöllige) wirft mit 15 Kilogrammen etwa 4000 Meter, mit weit größerer Längen- und Seitenstreuung als der Cavallische 60pfünder, so daß dieser jenem weit vorzuziehen ist.*)

Durch Berechnung ist nachgewiesen, daß die ogivale Spitze des Geschosses, zweckmäßig konstruirt, den Luftwiderstand bedeutend vermindert und so die Schußweite in dem Grade vergrößert.**)

Schließlich erwähnt und rühmt Thiroux, Cavalli's gußeiserne Laffeten und Bettungen zur Vermeidung des Rücklaufs und empfiehlt den Marine-Offizieren von diesem System auch für die Marine-Artillerie allen Nutzen zu ziehen.

---

*) Die beiden hier im Vergleich gestellten Geschütze sind doch gar zu verschieden von einander! — Cavallischer 60pfünder und — 32centimeter Mörser? D. R.

**) Auch kegelförmige Spitzen an den Geschossen vermindern den Luftwiderstand. D. R.

VI.

Monographie der preußischen Geschützzündung.

Von C. H.

Fortsetzung.*)

Vierter Abschnitt.

Die Stoppinen (eine Luntenzündung).

Die Geschützzündung, welche in der preußischen Artillerie mit dem Namen **Stoppinen** belegt wird, dient besonders bei allen Vertheidigungs- und Belagerungsgeschützen und hauptsächlich bei den Mörsern — allgemein da, wo es auf ein schnelles Feuern nicht ankommt — zur Entzündung der Geschützladungen. Man erreicht dadurch ökonomische Vortheile (die Stoppinen sind erheblich wohlfeiler als die Schlagröhren) ohne den Zweck zu beeinträchtigen.

Allgemein bestand diese Zündung längere Zeit hindurch aus dünnen Holzstäbchen von kiehnem Holze, welche kreuzweis mit Baumwollengarn umwickelt und dann mehrere Stunden in einen dicken Brei aus Mehlpulver und Branntwein (Anfeuerung) gelegt wurden; nachdem die Wolle vollständig durchzogen und mit dem Pulverbrei sich bedeckt hatte, wurden die Stoppinen kalibrirt, d. h. durch die mit dem

---

*) Der erste Abschnitt dieser Monographie (Luntenzündung) ist abgedruckt in Band XVII Seite 133, der zweite (Perkussions- oder Schlagzündung) in Band XX Seite 1 und 126, der dritte (Friktions- oder Reibezündung) in Band XXVI Seite 152.

Zündloch der Geschütze übereinstimmende Oeffnung eines Metallstückes gezogen (geleert), mit Mehlpulver eingepudert, getrocknet und für den Gebrauch aufbewahrt. Wir nennen diese Stoppinen in der Folge zur Abkürzung die „Holzstoppinen." Ihre Fertigung ist in der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preuß. Artillerie 2te Auflage 1834 vollständig angegeben, und sie erlitt bis zum Jahre 1838 keine Veränderung; in diesen Zeitraum fallen Vorschläge zur Verbesserung dieser Zündung, welchen durch Versuche eine weitere Folge gegeben wurde.

1) Der Oberfeuerwerker Klapperbein der siebenten Artillerie-Brigade schlug eine Stoppine vor, die dem Wesen nach aus einer Schilfröhre (auch starkes Stroh sollte benutzt werden) bestand, in welcher ein Ende Zündschnur (Baumwollengarn mit Mehlpulverbrei überzogen) eingesetzt war. Die Zündung hatte bei Versuchen in der Brigade Vortheile gegen die gebräuchliche Stoppine gezeigt. Schon im Jahre 1837 hatte die Artillerie-Prüfungs-Kommission, bei Gelegenheit der Ermittelung einer Zündung für den Probirmörser welche auf die Wirkung der eigentlichen Pulverladung den möglichst gleichmäßigen und zugleich geringsten Einfluß ausübe, dergleichen Rohr- oder Schilfstoppinen zum Versuch gezogen, war aber von dem Vorschlag zur allgemeinen Einführung abgestanden, weil derartige Hülsen von Rohr, besonders an den Orten wo dies Material nicht in großen Massen vorhanden ist, immer sehr kostspielig wurden, indem man von den Rohr- oder Schilfstengeln nur die obersten dünnen Spitzen brauchen konnte, der größte untere Theil aber, weil er im Durchmesser zu groß, unbenutzt blieb. Man hatte damals schon die Vortheile einer Umschließung der eigentlichen Zündung durch eine Hülse anerkannt, aber statt des Rohrs, Papierhülsen für die Stoppinen zum Gebrauch bei Probirmörsern angenommen, und dieselben Gründe rechtfertigten auch eine Abweisung von weiteren Versuchen mit dem Vorschlage des Oberfeuerwerkers Klapperbein.

2) Der Feuerwerker Ziegler der 7ten Artillerie-Brigade brachte in demselben Jahre (1838) eine Stoppine in Vorschlag, welche im Wesentlichen auf folgende Weise angefertigt wurde: Holzstäbchen ganz denen gleich, wie sie bisher zu den reglementsmäßigen Stoppinen in Gebrauch waren, kochte man in starkem Leimwasser, bis sie vollständig von demselben durchdrungen waren, streifte dann den

lich außerhalb angesetzten Leim ab und wälzt die Stäbchen in Kornpulver, bis sie sich auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer Pulverschicht dicht bedeckt hatten. Nach dem Trocknen haftete das Pulver sehr fest an den Stäbchen, und die Versuche bei der Brigade lieferten in Bezug auf die Zündfähigkeit sehr gute Ergebnisse; auch schienen kleine Vorversuche in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Feuchtigkeit genügende Sicherheit zu gewähren.

Die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommission, welcher dieser Vorschlag zur Beurtheilung übergeben worden, stellte zunächst Versuche über den Einfluß der Feuchtigkeit auf die neue Stoppine an, wobei eine Zahl Stoppinen nach der bisher gebräuchlichen Methode zum Vergleich gezogen wurden. Diese Versuche ergaben, daß schon nach kurzer Zeit die in Rede stehenden neuen Stoppinen jede Zündfähigkeit verloren, während die gebräuchlichen Zündungen der Art unter gleichen Verhältnissen, wenn auch langsamer brennend, dennoch die Ladung immer sicher entzündeten; auch durch Trocknen der feucht gelegten Zieglerschen Stoppinen war ihre Zündfähigkeit nicht im genügenden Maße wieder herzustellen, weshalb eine weitere Verfolgung dieses Vorschlages eingestellt wurde, da die reglementsmäßigen Stoppinen ganz entschieden den Vorzug vor der in Vorschlag gebrachten neuen derartigen Zündung behielten.

Wenn nun den bisher gebräuchlichen Stoppinen nur der Hauptvorwurf gemacht werden konnte, daß die Bewickelung der Stäbchen mit Baumwollengarn, bei längerer Aufbewahrung sowohl als besonders beim Transport und bei der Handhabung, durch Abbröckeln die Anfeuerungsschicht verlieren, dadurch das Garn ganz bloß gelegt wird und nun bei dem Gebrauch eine sichere, namentlich aber eine genügend rasche Fortpflanzung des Feuers vom angezündeten Ende der Stoppine bis zur Ladung nicht mehr stattfindet, vielmehr sehr oft ein ungebührlich langes Schwelen eintritt, so kam es darauf an die Anfeuerungsschicht gegen das Abbröckeln zu schützen, ohne andere Uebelstände herbeizuführen, und man beschloß von Seiten der Artillerie-Prüfungs-Kommission Papierhülsen mit Zündschnur durchzogen, ähnlich wie dies bereits bei dem Probirmörser eingeführt war, auch als Zündungsmittel für die Festungs- und Belagerungsgeschütze zum Versuch zu ziehen.

3) Im Jahre 1842 und 1843 wurden dergleichen Versuche bei der Artillerie=Prüfungs=Kommission ausgeführt, wobei man die Papierhülsen im äußeren Durchmesser den Zündlöchern der Geschütze angemessen, vergrößert, sonst aber die Einrichtung der für den Probirmörser bestimmten derartigen Zündung ganz beibehalten hatte. Diese Stoppinen kamen in dem Jahre 1844 bei den Uebungen der Artillerie=Brigaden in Gebrauch, und nach den darüber eingegangenen Berichten wurden ihnen noch folgende hauptsächliche Mängel zur Last gelegt:

a) Die Zündschnur zieht sich zuweilen, besonders bei nicht ganz vorsichtiger Handhabung, aus der Hülse.

b) Die Entzündung mittelst der Lunte ist bei windigem Wetter, oder bei Nachtzeit, selbst wenn genügend Mehlpulver aufgepudert worden, doch immer noch unsicher.

c) Es fliegen zuweilen nach dem Abfeuern glimmende Theile der Papierhülsen in den Batterien umher, welche leicht Gefahr für die niedergelegte Munition herbeiführen können.

Man traf zur Beseitigung dieser Uebelstände nachstehende Veränderungen:

4) Die Hülse wurde an einem Ende 2 Zoll lang aufgeschlitzt, innerhalb mit starker Anfeuerung ausgestrichen, dann fest an die eingezogene Zündschnur angedrückt, und oben noch mit Baumwollengarn zusammen gebunden; diese Maßregel sollte dem Ausziehen der Zündschnur begegnen.

Man bestrich ferner den oberen Theil der Hülse mit dem vorragenden Zündschnurende anf eine Länge von 2½ Zoll mit gewöhnlichem Mehlpulverbrei (Anfeuerung), wodurch man die Entzündung mittelst der Lunte zu erleichtern hoffte. Endlich wurde zur Darstellung der Hülsen statt des bisher gebräuchlichen Kleisters, eine Mengung von:

¾ Quart dünnes Leimwasser (4 Loth Leim auf 1 Quart Wasser),
½ Pfund Roggenmehl,
1½ Loth gebrannten Alaun und
3½ Loth fein gepulverte Thonerde

in Anwendung gebracht, wodurch das Nachglimmen der Papierhülsen beseitigt werden sollte.

Die auf solche Art gefertigten **Stoppinen** kamen im Jahre 1845 wieder bei den Uebungen der Artillerie-Brigaden in Anwendung, und es wurden in diesem Jahre circa 12900 Stoppinen verbraucht, bei welchen nur 52 Stück Versager vorkamen, so daß sie in Bezug auf die Entzündung der Geschützladung sich sehr brauchbar gezeigt hatten, auch ward von 7 Brigaden unter 9 die rasche und sichere Entzündung der Ladung besonders anerkannt. Als Mängel wurden abermals hervorgehoben:

a) Daß sie auch in der veränderten Einrichtung (Anfeuerung außerhalb) noch immer das Feuer, besonders bei windigem und feuchten Wetter nicht mit genügender Sicherheit aufnehmen.

b) Daß auch noch nachglimmende Stückchen der Papierhülsen herumfliegen, was besonders bei dem oberen, mit Anfeuerung ausgestrichenem Theile der Fall ist.

Man beschloß die Angelegenheit weiter zu verfolgen und auf möglichste Abhülfe der angeregten Mängel zu denken, obgleich man auch zugeben mußte, daß man in den Anforderungen an ein leichtes Aufnehmen des Feuers von der Lunte bei dieser Art von Zündung überhaupt nicht zu weit gehen dürfte.

5) Im **Jahre 1846** wurden die Artillerie-Brigaden mit weiteren Versuchen beauftragt, und nachstehende Modifikationen bei Fertigung der Stoppinen angeordnet:

Die Zündschnur wurde um 2 Zoll länger gemacht als bisher, das überragende Ende längs der Hülse von oben nach unten gelegt und durch einen Bund von Wollengarn fest gehalten, man wollte dadurch die Aufnahme des Feuers von der Lunte erleichtern.

Die Papierhülse wurde oben nur in der Länge von $\frac{1}{2}$ Zoll aufgeschlitzt, und innerhalb etwa $\frac{1}{4}$ Zoll mit Anfeuerung ausgestrichen, um das Nachglimmen zu vermeiden.

Es sind in diesem Jahre im Ganzen 13000 Stoppinen verbraucht worden, von denen circa 200 Stück versagten, also mehr als im vorigen Jahre, doch immer noch eine so mäßige Zahl — etwa 2 Prozent — daß die Zündung in dieser Beziehung als genügend in ihren Leistungen anzusehen war. In anderen Richtungen wurden von den Artillerie-Brigaden nachstehende Mängel zur Sprache gebracht:

a) Ein Nachglimmen der Hülsen fand noch immer mehr oder minder statt.

b) Das zuweilen eintretende Erlöschen des freihängenden Theils der Zündschnur, sobald es bis zu dem Bunde am oberen Ende der Hülse gelangt war.

c) Ein zu langsames Fortleiten des Feuers nach der Ladung. (Ein Vorbrennen.)

d) Ueber Schwierigkeit der Entzündung mit der Lunte klagte man ebenfalls noch mehrseitig.

Die weitere Fortführung der Versuche wurde beschlossen.

6) Im Laufe des Jahres 1847 benutzten die Artillerie-Brigaden abermals zu ihren Schießübungen die Papierstoppinen, wobei gegen die im vorhergehenden Jahre angewendeten nachfolgenden Abweichungen in der Fabrikation eintraten:

Um dem Nachglimmen der Hülsen nach Möglichkeit zu begegnen, wurden die Papierstreifen schmäler gemacht, und zur Erreichung des nöthigen Durchmessers der Hülse eine etwas größere Quantität des schon unter No. 4 beschriebenen, dem Nachglimmen sehr entgegen tretenden Kleisters verwendet; auch blieb jede Anfeuerung im oberen Ende der Hülse weg.

Dem Erlöschen der Zündschnur am Bunde der Papierhülse suchte man dadurch zu begegnen, daß man den Bund ganz wegließ, die aufgeschlitzte Papierhülse nur durch Zusammenfalten (Zukneifen) am oberen Ende schloß, und das hervorragende Ende der Zündschnur mit einer einfachen Schlinge um die Hülse schlug. Durch letztere Maßregel glaubte man auch die leichtere Entzündung mittelst der Lunte zu befördern. Endlich wurde die Anwendung guter Zündschnur und Schutz bei der Anfertigung wie bei der Verpackung gegen das Abbröckeln der Anfeuerung von der Zündschnur sehr dringend empfohlen.

Die Brigaden hatten im Ganzen etwa 13100 Stoppinen verbraucht und dabei 230 Versager erhalten, also in dieser Beziehung ganz nahehin dasselbe Resultat (2 Prozent) wie im vorigen Jahre.

Im Allgemeinen erklärten die Brigaden die Papierstoppinen in ihrem nunmehrigen Zustande für eine gute und brauchbare Zündung, und räumten ihnen unbedingt den Vorzug vor den bisher noch ordonanzmäßigen Holzstoppinen ein. Nur wenige Stimmen wünschten

weitere Verbesserungen, und nur bei einer Brigade war zuweilen noch ein Nachglimmen vorgekommen.

Man hielt die Ergebnisse im Ganzen für zufriedenstellend, und ordnete die Fortsetzung der Versuche bei den Brigaden mit einigen kleinen Fabrikationsveränderungen auch für das folgende Jahr an, wobei zugleich ein Aufbewahrungsversuch ausgeführt werden sollte.

7) Die Artillerie-Brigaden benutzten im Jahre 1848 bei ihren Schießübungen abermals Papierstoppinen, wobei man, theils um dem Nachschwelen (Nachglimmen) immer mehr zu begegnen, anderntheils auch, weil dadurch ein leichtes Abziehen der Hülsen von dem Winder, auf welchem sie rollirt werden, herbeigeführt wurde, die Papierstreifen ganz mit Kleister bestrich, so daß derselbe beim Rolliren überall hervorquoll, und die Hülse innerhalb und außerhalb mit einer dünnen Kleisterschicht überzogen wurde. Es hatte sich ferner ergeben, daß es besser sei den Schlitz an dem oberen Ende der Hülse nicht so auszuführen, daß die Papierstärke an zwei einander gegenüber stehenden Stellen durchschnitten wurde, vielmehr nur eine Seite mit einer Scheere aufzuschlitzen, und das Zudrücken zu bewirken, wenn die Hülse erst theilweise getrocknet ist; das Einziehen der Zündschnur in die Hülse mußte natürlich von dem unteren ganz offenen Ende aus bewirkt worden. Endlich fertigte jede Brigade 50 Stück Stoppinen, welche in Packete auf die gebräuchliche Weise verpackt, 6 Monate an Orten aufbewahrt wurden, die für solche Zwecke geeignet sind.

Die Brigaden verbrauchten im Jahre 1848 im Ganzen 7240 Stoppinen, wobei 68 Stück — also noch nicht ganz 1 Prozent — Versager vorkamen. 450 Stück Stoppinen waren 6 Monate aufbewahrt worden und zeigten bei dem nachherigen Verbrauch keinen Versager, auch war die Feuerleitung durch die Hülse rasch und kräftig.

Die große Mehrzahl der Brigaden erklärte sich mit den Leistungen der Zündung zufrieden, und man beschloß nunmehr die Einführung der Papierstoppinen in Stelle der Holzstoppinen zu beantragen. Einige kleine Versuche mit aus Stroh gefertigtem Papier zur Verwendung für die Hülsen, von welchen man hoffte, daß es ohne Benutzung des schützenden Kleisters das Nachschwelen verhindern würde, und was sich außerdem durch seinen niedrigen Preis empfahl, hatten kein befriedigendes Resultat ergeben. Um das Herausziehen der Zünd-

schnur, was doch noch zuweilen, wenn auch selten stattfand, wo möglich ganz zu beseitigen, schnitt man an dem oberen Ende der Papierhülse ein Dreieck aus, so daß dadurch ein etwa $\frac{1}{2}$ Zoll langer, oben etwas breiter Schlitz entstand, in welchem das hervorragende Ende der Zündschnur umgebogen, längs der Hülse nach unten gelegt, und mit einem darüber und um die Hülse geklebten Papierstreifen festgehalten wurde; beim Gebrauch wurde dieser Papierstreifen abgerissen. Diese Einrichtung erkannte man als zweckmäßig und mit ihrer Annahme schlossen sich die weiteren Ermittelungsversuche.

Wenn nun auch die jetzt erlangte Papierstoppine, in Bezug auf Präzision das Abfeuern mit Schlagröhren nicht erreicht, so wird dies auch von der in Rede stehenden Zündung nicht gefordert, und es muß anerkannt werden, daß sie den verlangten Zweck besser erfüllt und mehr entspricht, als die bisher noch vorschriftsmäßige Holzstoppine. Im Jahre 1849 wurde eine „Vorschrift zur Fertigung der Papierstoppinen" entworfen, und solche noch in demselben Jahre emanirt, wodurch diese Zündung als vorschriftsmäßig eingeführt war.

Redaktions-Angelegenheiten.

Das folgende, zweite Heft des 28ten Bandes, wird an größeren Aufsätzen liefern:

Versuche über das Breschschießen in Bapaume (Schluß).
Neueste Fortschritte in der Kunst zu Schießen.
Monographie der preußischen Geschützzündungen. 5ter Abschnitt: Die Abfeuerungsmittel. (Schluß der ganzen Abhandlung.)
Zur Geschichte des Rikochettschusses.

u. s. w.

Berichtigung.

Auf dem Titel zum 3ten Heft des 27ten Bandes soll es statt:
„zwei Zeichnungen" heißen eine Zeichnung.
Ebenso auf dem Haupt-Titel zum 27ten Bande anstatt:
„vier Zeichnungen" heißen drei Zeichnungen.

D. R.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 52.

VII.

Nachrichten über die im Jahre 1847 bei Bapaume angestellten Bresch-Versuche.

(Mit Zeichnungen auf Tafel I. Fig. 7—10.)

(Schluß.)

II. Einfluß des schiefen Schusses aus dem 16pfündigen Kanon.

a) Batterie No. 10 mit ½ kugelschwerer Ladung.

Gegenüber dem linken Kurtinenwinkel der Kurtine IV—V war die Batterie No. 10 errichtet, um in die Kurtine V—VI auf die Entfernung von 119 Meter (158 Schritt) mit einer vertikalen Neigung von 4 Grad und einer Seitwärtsneigung von 25 Grad mit halbkugelschwerer Ladung aus 16pfündern Bresche zu legen. Die Höhe der Eskarpe betrug 12,05 Meter (38⅜ Fuß), und die Dicke der Mauer in der Höhe des 4,25 Meter (13 Fuß 6½ Zoll) über der Grabensohle zu legenden horizontalen Einschnitts 3,86 Meter (12 Fuß 3½ Zoll). Bei den vier ersten Schüssen befolgte man die Grundsätze, die man für den gegen die Mauer senkrechten Schuß angenommen hatte, d. h. man setzte ihre Treffer von 4 zu 4 Meter (12¾ bis 12¼ Fuß); von der zweiten Lage ab nahm man mit Recht eine neue Art des Schießens an, welche sich auf die Bemerkung gründete, daß die von der Mauer abprallenden Kugeln nur einen geringen Eindruck in diese machten, so daß eine sehr beträchtliche Anzahl von Schüssen nöthig

geworden wäre, um eine beachtenswerthe Tiefe dieses Einschnitts zu Stande zu bringen. Indem man jetzt in die von den vier ersten Schüssen bereits gemachten Löcher hinein schoß, fanden die Kugeln bei fortgesetztem Schießen an den entfernteren Wänden dieser Löcher einen beinahe senkrechten Widerstand und es kam hierdurch die ganze Kraft des Schusses der Bildung des Einschnitts zu Gute. Da nun die vier Löcher sich stets nach der, der Batterie entgegen gesetzten Seite hin vergrößerten und vertieften, verliefen sie sich endlich in einander und bildeten beim 128sten Schusse nur einen einzigen Einschnitt.

Als beim 28sten Schusse die beiden vertikalen Einschnitte beendet erschienen, that man noch 7 Lagen, jede zu 4 Schuß, in den horizontalen Einschnitt, und es erfolgte der Einsturz der Eskarpe in einer Länge von beinahe 22 Meter (29⅕ Schritt).

Von diesem Augenblicke ab richtete man das Feuer gegen die unteren Theile der Strebepfeiler; nachdem gegen diese 96 Schüsse und gegen das Erdreich 20 geschehen, ward die Bresche als brauchbar erachtet. Die Vorsichtsmaßregeln, welche man gegen die von der Mauer abprallenden Schüsse dieser Batterie getroffen hatte, erwiesen sich als unnütz, da nur die ersten Kugeln nach einem auf der Eskarpe hinterlassenem Eindrucke um eine geringe Entfernung weiter gingen.

Die Tiefe des Eindringens nahm man nach jeder Lage auf; sie betrug in der Richtung senkrecht auf die Mauerwand:

für die 1ste Lage 0,38 Meter (1 Fuß 2½ Zoll);
= = 2te = 0,40 = (1 = 3¼ =);
= = 3te = 0,59 = (1 = 10 1/20 =);
= = 4te = 0,57 = (1 = 9⅘ =);
= = 5te = 0,65 = (2 = 17/20 =).

Daß diese Tiefe bei der vierten Lage geringer war, als bei der dritten, rührt davon her, daß von derselben zwei Schüsse einen noch unberührt gebliebenen Theil des Mauerwerks getroffen hatten.

Nach 80 Schüssen oder 20 Lagen hatte man für den horizontalen Einschnitt:

eine Länge von 21,75 Meter (28⅘ Schritt);
eine mittlere Höhe von 2 Meter (6 Fuß 4⅓ Zoll); und
eine mittlere Tiefe, von Meter zu Meter gemessen, von 1,25 Meter (3 Fuß 11⅘ Zoll).

Als der Einschnitt beendet war, hatte er seine größte Tiefe an seinem von der Batterie entfernteren Ende, nämlich 2,70 Meter (8 Fuß 7½ Zoll); am anderen Ende verlief er sich mit der äußeren Mauerfläche.

Die Kugeln, welche beinahe alle in der festen Masse des Mauerwerks sitzen blieben, blähten dasselbe auf und lösten es in dieser Weise von der Brustwehr.

Der vertikale Einschnitt, welcher der Batterie zunächst lag, war schwieriger zu Stande zu bringen, als der andere.

Das herabgestürzte Erdreich hatte zur Bedeckung der Mauertrümmer hingereicht; die Bresche war sehr brauchbar und für die Sturmkolonnen hinlänglich breit.

b) Batterie No. 9 mit ⅓ kugelschwerer Ladung.

Sie bestand aus vier 16pfündern und schoß mit ⅓ kugelschwerer Ladung, um die Reihe der Versuche über den Einfluß der Ladung zu vervollständigen.

Ihre Lage war die einer Kontrebatterie gegen die rechte Flanke des Bastions VII, und richtete sie ihr Feuer schief gegen die Kurtine (VI—VII), auf eine Entfernung von 159 Meter (211 Schritt).

Der vertikale Neigungswinkel des Schusses betrug $2\frac{7}{10}$ Grad und der Winkel, unter dem er nach seitwärts das Ziel traf, 25 Grad, wie bei der Batterie No. 10.

Die Eskarpe hatte eine Höhe von 11,45 Meter (36 Fuß 5⅝ Zoll), der horizontale Einschnitt ward auf 4 Meter (12¾ Fuß) von der Sohle des Grabens gelegt und die Dicke der Mauer war hier gleich 3,79 Meter (12 Fuß 0,9 Zoll).

Um diesen Versuch zur Ermittelung der besten Methode, mittelst des schiefen Schusses Bresche zu legen, zu benutzen, ward in Betreff der Bewerkstelligung des horizontalen Einschnitts ein neues Verfahren befolgt. Alle 4 Geschütze richteten ihr Feuer auf einen und denselben Punkt des zu bildenden Einschnitts, nämlich auf den der Batterie zunächst liegenden, um hierdurch möglichst schnell eine das Abprallen der Geschosse verhindernde hinreichend große Aushöhlung zu bewirken. Diese Aushöhlung ward mit jedem Schusse verlängert, bis sie beim 160ten Schusse die Länge des Einschnitts hatte.

Zwei Geschütze begannen alsdann die Bildung eines einzigen vertikalen Einschnitts, und zwar an dem Punkte, wo man mit dem horizontalen den Anfang gemacht hatte. Die beiden andern wirkten alsbald an der Zustandebringung dieses Einschnitts mit. 111 Schüsse, einschließlich 12 in Lagen in den horizontalen Einschnitt geschehenen, brachten die Bekleidungsmauer zum Einsturz.

56 gegen die Strebepfeiler und 92 gegen das Erdreich abgegebene Schüsse haben kaum hingereicht, die Eskalade (?) möglich zu machen. Man hat die Tiefe des Eindringens von 4 Schüssen nach jeder Lage aufgenommen und erhielt:

Nach	der	1sten	Lage	0,62	Meter	oder	1	Fuß	$11\frac{7}{10}$	Zoll,
=	=	2ten	=	0,75	=	=	2	=	$4\frac{7}{10}$	=
=	=	3ten	=	1,25	=	=	3	=	$11\frac{4}{5}$	=
=	=	4ten	=	1,25	=	=	3	=	$11\frac{4}{5}$	=
=	=	5ten	=	1,65	=	=	5	=	$3\frac{1}{10}$	=
=	=	10ten	=	1,80	=	=	5	=	$8\frac{4}{10}$	=
=	=	11ten	=	1,90	=	=	6	=	$\frac{3}{5}$	=
=	=	22ten	=	2,00	=	=	6	=	$4\frac{1}{2}$	=
=	=	34ten	=	2,45	=	=	7	=	$9\frac{7}{10}$	=

Es kostete viele Mühe, die Bresche brauchbar zu machen, indem das Schießen gegen das Erdreich schwer auszuführen war; wenn die Kugel aus der beabsichtigten Richtung abwich, berührte sie den Rand der Oeffnung der Bresche und prallte ab, ohne das Erdreich zu treffen.

c) Vergleich des schief treffenden Schusses aus dem 16pfünder mit $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung.

Die $\frac{1}{2}$ kugelschwere Ladung ist der $\frac{1}{3}$ kugelschweren für die Bewerkstelligung der Einschnitte überlegen.

Zur Zerstörung der Strebepfeiler ist es, wie beim senkrecht treffenden Schusse, vortheilhafter, die schwächere Ladung anzuwenden.

Wenn dasselbe nicht bei dem Einschießen des Erdreichs gesagt werden kann, so sind hiervon wahrscheinlich die größere Entfernung und die verschiedene Art des Schießens die Ursache.

In Folge von 6 über den Einfluß der Größe der Ladungen angestellten Versuchen und drei durch uns gemachten Vergleichungen kann angenommen werden:

α) **Unter übrigens gleichen Umständen ist für das Breschschießen die ⅓ kugelschwere Ladung nicht allein vortheilhafter hinsichtlich der Ersparung an Munition und der bessern Erhaltung des Materials, sondern auch hinsichtlich der zum Breschelegen aufzuwendenden Zeit.**

Wendet man zwei Ladungen an, nämlich die ½ kugelschwere zur Bildung der Einschnitte und die ⅓ kugelschwere zur Vervollständigung des Einsturzes des Mauerwerks und des Erdreichs, so wird man in der möglichst kürzesten Zeit zu dem erwünschten Ziele gelangen.

β) **Um ähnliches Mauerwerk zu zerstören, wie das von Bapaume, ist das Kaliber des 16pfünders mit Bestimmtheit hinreichend.**

Der 24pfder hat zum Breschelegen nur hinsichtlich der dazu aufzuwendenden Zeit ein merkliches Uebergewicht über den 16pfder, weil für beide Geschützarten die dafür erforderliche Menge von Pulver und Eisenmunition dieselbe bleibt.

Dessen ungeachtet ist es wenig wahrscheinlich, daß man jenes Kaliber abschaffen werde, trotz des unermeßlichen Vortheils, den man durch leichtere Geschütze für die Armirung der Batterien erlangen würde, und in der That kann es Umstände geben, unter denen man zur Anwendung des 24pfünders genöthigt wird. Der an vieljährigen Erfahrungen reiche Marschall Vallée, die er besonders in Spanien bei der Leitung einer großen Zahl von Belagerungen gemacht hat, sagte: **daß, wenn man bei Konstantine nicht vom 24pfünder Gebrauch gemacht hätte, man niemals dazu gelangt sein würde, die Bresche zu Stande zu bringen.**

Hieraus geht hervor, daß der 24pfder gegen sehr festes Mauerwerk und besonders beim Breschelegen auf größere Entfernungen unentbehrlich wird.*)

---

*) Auf größere Entfernungen, wo man das Schießen regelmäßiger Einschnitte nicht mehr in der Gewalt hat, dürften die beinahe schon allgemein gebräuchlichen Bombenkanonen noch geeigneter sein. D. Uebers.

d) Grenze für den Neigungswinkel, unter dem man von seitwärts her noch Bresche legen kann.

Diese Grenze war bisher noch nicht genau bestimmt. Einige zu Metz gegen Mauerwerk unter spitzen Winkeln abgegebene Schüsse hatten zu dem Schlusse geführt, daß man unter einem Neigungswinkel von 25 Grad noch Bresche legen könne, und ist dieser Schluß durch die Batterien No. 10 und 9 vollständig bestätigt worden.

Die Batterie No. 7 hatte zum Zweck, diese Art von Schuß auf eine große Entfernung zu prüfen, und ein Messungsfehler veranlaßte, daß man dabei den zulässig kleinsten Winkel, unter dem er die Mauer treffen muß, annähernd kennen lernte.

Diese Batterie lag im Kouronnement des gedeckten Weges des Bastions I, beinahe wie eine gegen das Bastion II bestimmte Kontrebatterie, und schoß unter einem spitzen Winkel gegen die Kurtine (I—II) auf die Entfernung von 260 Meter (345½ Schritt) aus vier 24pfdern mit halbkugelschwerer Ladung.

Die Höhe der in Bresche zu legenden Eskarpe betrug 12 Meter (38½ Fuß), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 2 Grad, die Höhe des horizontalen Einschnitts über der Sohle des Grabens 4,50 Meter (14½ Fuß) und die Dicke der Mauer an dieser Stelle 3,60 Meter (11 Fuß 5 Zoll).

Das Schießen fand ebenso statt, wie bei der Batterie No. 10; die Kugeln machten im Mauerwerke einen wenig tiefen Eindruck und eine große Zahl von ihnen rikochettirte. Schon hatte man den horizontalen Einschnitt in seiner ganzen Länge auf eine Tiefe von 0,70 Meter (2 Fuß 2¾ Zoll) gebracht, als beim 40sten Schusse durch die von der Mauer abprallende und demnächst 400 Schritt weiter gehende Kugel die Kommission bestimmt wurde, das Feuer zur Vermeidung von Unfällen einzustellen. Doch war es außer Zweifel, daß man ohne diese Entscheidung die Bresche zu Stande gebracht haben würde.

Nachdem man dies Schießen eingestellt hatte, wollte man die Ursache der Verschiedenheit seines Erfolges von demjenigen kennen lernen, den man bei den zuerst unter schiefen Winkeln versuchten Batterien erhalten hatte, und es ergab eine neue Messung des Winkels, unter dem gegen die Mauer geschossen worden war, daß dieser nur 17 Grad

betrug. Ein Irrthum hat daher zu der Erkenntniß geführt, daß die zulässig kleinste Größe dieses Winkels auf nahe 17 Grad anzunehmen ist.

e) Beantwortung der Frage, ob die beim rechtwinklicht treffenden Schusse zu befolgenden Grundsätze auf den schief treffenden anwendbar sind.

Es ist zu beachten, daß die Batterien No. 10 und 9 nicht dieselbe Ladung angewendet haben und ihre Ergebnisse daher nicht unbedingt mit einander verglichen werden können. Doch giebt die große Verschiedenheit der zur Bildung der vertikalen Einschnitte von jeder dieser Batterien aufgewendeten Anzahl Schüsse zu erkennen, daß die bei der Batterie No. 10 befolgte Methode die bessere sei. Fügt man dieser Betrachtung noch die über die ganze Anzahl der in beiden Versuchen aufgewendeten Schüsse hinzu, so ersieht man, daß die zweite mit der verringerten Ladung ausgeführte Methode für dieselben Zwecke 119 Schüsse mehr verlangt hat, als die andere, bei welcher halbkugelschwere Ladung gebraucht worden ist, während bei dem vergleichsweisen Schießen der Batterien No. 1 und 2, das ebenfalls aus 16pfündern mit $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ kugelschwerer Ladung stattfand, diese Verschiedenheit nur 16 Schüsse betrug. Hiernach scheint es:

„daß es für das Breschelegen unter spitzem Winkel vortheilhaft sei, das Feuer der Geschütze auf vier Punkte zu vereinigen, welche ohngefähr 4 Meter (12$\frac{3}{4}$ Fuß) der eine vom andern entfernt liegen, und so das Schießen bis zur Beendigung des horizontalen Einschnitts fortzusetzen, demnächst aber zwei vertikale Einschnitte zu bilden, wie dies für den rechtwinklicht treffenden Schuß gebräuchlich ist."

Uebrigens ist es nicht möglich, mehr Einschnitte zu schießen, weil die auf die Zwischeneinschnitte zu verwendenden Schüsse ohne erhebliche Wirkung von der Mauer abprallen würden.

III. Vergleichung der Wirkungen des rechtwinklicht treffenden Schusses mit denen des schiefwinklicht treffenden.

a) Mit halbkugelschwerer Ladung.

Wenn man die Ergebnisse des Schießens der Batterien No. 1 und No. 10 in Betracht nimmt, so ersieht man, daß der schief treffende Schuß anfänglich weniger in die Mauer eindringt, als der rechtwinklicht treffende, aber alsdann, wenn diese bereits eine Vertiefung empfangen hat, ein höchst erhebliches Uebergewicht über den zuletzt gedachten erhält und dasselbe bis zur Vollendung der Bresche sich bewahrt. Der in dieser Hinsicht zu Gunsten des schief treffenden Schusses stattfindende Unterschied in den Summen der auf jede Bresche verwendeten Schüsse stellt sich als die sehr bedeutende Anzahl von 112 heraus. Die Prüfung beider Arten von Schüssen erklärt dies vollkommen. Der schief treffende Schuß durchschneidet das Mauerwerk in einer langen Furche in der Richtung seines schwächeren Widerstandes, und wirkt gegen dasselbe am Ende seiner Bahn als Keil, um es aufzublähen; der rechtwinklicht treffende dagegen trifft die Bekleidungsmauer in der Richtung ihres größten Widerstandes und wird gegen das Ende seiner Bahn nicht mehr erheblich nützlich. So haben wir gesehen, daß in der Batterie No. 10 die vier Löcher, welche man in die Futtermauer zu schießen begonnen hat, nach 80 Schüssen zu einem einzigen horizontalen Einschnitt geworden waren, der sich als nicht weniger vollendet auswies, als der in der Batterie No. 1 durch 100 Schüsse erzeugte.

Für die Bildung der vertikalen Einschnitte hat man bei beiden Schußarten dieselbe Anzahl von Schüssen verbraucht, ein Beweis, daß der Nachtheil des Abprallens, welches bei den ersten schief treffenden Schüssen stattfindet, sehr bald durch eine größere Wirkung der nachfolgenden ausgeglichen wird.

Diese Ueberlegenheit des schief treffenden Schusses macht sich bei dem Herabschießen des Erdreichs noch mehr bemerkbar. Hierzu hatte man in der Batterie No. 10 nur 20, in der Batterie No. 1 dagegen 92 Schüsse aufgewendet.

Aus dieser Auseinandersetzung geht daher augenscheinlich hervor, daß bei halbkugelschwerer Ladung der schieftreffende Schuß vortheilhafter und schneller die Bresche erzeugt, als der rechtwinklicht treffende.

b) Mit ⅓ kugelschwerer Ladung.

Von den Batterien No. 2 und No. 9, welche mit gleichen Geschützen und gleicher Ladung schossen, hatte die erste die Futtermauer rechtwinklicht, die zweite dagegen schiefwinklicht zu treffen, und brauchte zur Bildung des horizontalen Einschnitts die zuletzt gedachte, oder schiefwinklicht treffende, 100 Schüsse weniger, als die zuerst gedachte. Bei der Bildung der vertikalen Einschnitte war dagegen der rechtwinklicht treffende Schuß im Vortheil und die für den schiefwinklicht treffenden angewendete Art des Schießens ohne Zweifel die Ursache hiervon. Dagegen fand wiederum das Umgekehrte bei der Zerstörung der Strebepfeiler statt, während auf das Herabschießen des Erdreichs bei beiden Schußarten dieselbe Anzahl von Schüssen verwendet wurde. Man kann daher sagen:

„daß es für das Breschelegen vortheilhafter sei, in einem gewissen Maße schiefwinklicht die Mauer zu treffen, als rechtwinklicht."

Es ist wahrscheinlich, daß wenn für diesen Zweck gleichzeitig eine rechtwinklicht und eine schiefwinklicht treffende Batterie angewendet würden, das Ziel noch schneller und mit vermindertem Aufwand an Schüssen zu erreichen wäre.

IV. Einfluß der Höhe des horizontalen Einschnitts über der Sohle des Grabens.

Man schrieb vor, diese Höhe ⅓ der Höhe der Eskarpe betragen zu lassen, indem man sich vorstellte, daß, wenn man sie größer annehme, die Bresche einen Absatz erhalten und nicht mehr brauchbar werden würde.

Da mehrere Mitglieder der Kommission die Ansicht aufstellten, daß die Bresche noch brauchbar ausfallen werde, wenn man den horizontalen Einschnitt auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe hinaufrückte, vorausgesetzt, daß die Brustwehr die gewöhnliche Stärke habe,

ward ein Versuch zur Aufklärung dieser Frage durch die Batterie No. 14 ausgeführt, welche aus vier 24pfdern bestand und mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung gegen die linke Face des Bastions I schoß.

Die Höhe der Eskarpe betrug 12,50 Meter ($39\frac{2}{5}$ Fuß), ihre Stärke auf der Hälfte ihrer Höhe 3,50 Meter ($11\frac{3}{20}$ Fuß), die Schußweite 43 Meter ($57\frac{1}{10}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 6 Grad 50 Minuten und der Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel 90 Grad.

Man führte das Schießen nach der für den rechtwinklicht treffenden Schuß angenommenen Methode aus, und es ward der horizontale Einschnitt mit 160, die beiden vertikalen Einschnitte mit 60, die Zerstörung der Strebepfeiler mit 93 und das Herabschießen des Erdreichs mit 95 Schüssen bewirkt.

Diese 408 Schüsse that man in $8\frac{1}{2}$ Stunden und es bot die durch dieselben erhaltene Bresche eine ersteigbare Böschung dar. Die Trümmer des Mauerwerks, und selbst das stehen gebliebene, waren um mehr als einen Meter ($3\frac{1}{5}$ Fuß) hoch mit Erde bedeckt, so daß eben sowohl der Sturm als das Vorgehen mit der Sappe darauf möglich gewesen wäre; doch war die Bresche ein wenig schwieriger zu ersteigen, als die Bresche von der Batterie No. 4, für welche man den horizontalen Einschnitt auf $\frac{1}{3}$ der Höhe der Eskarpe gelegt hatte, und überdies war dabei das Doppelte der für die zuletzt gedachte Bresche aufgewendeten Schußzahl verbraucht worden. Man kann daher schließen:

„Wenn die Ortsverhältnisse es erlauben, den horizontalen Einschnitt auf $\frac{1}{3}$ der Höhe der Eskarpe über die Grabensohle zu legen, so muß man dies thun; wenn man jedoch hierzu nur durch außerordentliche Vorarbeiten gelangen könnte, so darf man nicht anstehen, diesen Einschnitt bis auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe, aber niemals weiter, hinauf zu rücken."

V. Wirksamkeit der Artillerie, um kasemattirte Batterien oder Eskarpen mit Bekleidungsmauern en décharge zu zerstören.

Bisher hatte man nur wenig Angaben über die Wirkung des Geschützes gegen Bekleidungsmauern mit Gewölben en décharge.

Um hierüber vollständigere Aufklärung zu erhalten, stellte man einen Versuch mit der Batterie No. 11 an; doch beweisen die Anordnungen dazu, daß man dabei keine Rücksicht auf die Verhältnisse des Krieges genommen hatte.

Diese Batterie war in den Hauptgraben ohngefähr vor die Mitte der Kurtine (III—IV) gelegt worden, und beschoß mit rechtwinklicht treffenden Schüssen die kasemattirte Flanke des Bastions III. Hierzu waren drei 16pfünder mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung bestimmt; die Entfernung bis zum Ziele betrug 71 Meter ($94\frac{3}{10}$ Schritt), der vertikale Neigungswinkel des Schusses 4 Grad 50 Minuten und der Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel 84 Grad.

Einen horizontalen Einschnitt von 6,70 Meter ($7\frac{9}{10}$ Schritt) brachte man nach den hierfür gebräuchlichen Regeln 4,20 Meter ($13\frac{3}{8}$ Fuß) über der Sohle des Grabens mit 75 Schüssen zu Stande, und zwei vertikale Einschnitte, welche 192 Schüsse erforderten, führten demnächst den Einsturz der Mauer und dadurch die Bloßlegung der Kasematte herbei.

Drei Schüsse aus jedem Geschütze gegen das noch stehen gebliebene Mauerwerk und 33 in das Erdreich der Brustwehr abgegebene, machten endlich den Zugang in den Platz möglich.

Die wenige Erde, welche herabstürzte, genügte nicht, um die Böschung der Bresche zu bedecken; doch hatte dies in $5\frac{3}{4}$ Stunden ausgeführte Schießen seinem Zwecke genügt, indem man dadurch über seine Wirksamkeit belehrt war, und einen den Verhältnissen einer wirklichen Belagerung angepaßten Versuch unternehmen konnte.

Diesen Versuch hatte die Batterie No. 12 auszuführen; als Kontrebatterie gegen die rechte Flanke des Bastions III und 301 Meter (400 Schritt) von derselben entfernt angelegt, sollte sie deren Vertheidigungsfähigkeit zerstören. Sie erhielt vier 24pfünder, welche mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung, mit einem vertikalen Neigungswinkel

des Schusses von 2¼ Grad und einem Neigungswinkel der Schußebene gegen das Ziel von 87½ Grad ihre Aufgabe zu lösen hatten. Die Flanke war durch ein Orillon gedeckt.

Die Zerstörung der Schießscharten war mit 80 Schüssen erfolgt, allein schon lange vorher hätte man sich in der Kasematte nicht mehr aufhalten können, weil dies durch die in dieselbe eindringenden Kugeln und die darin nach allen Richtungen herum geschleuderten Mauerstücke unmöglich gemacht wurde.

Hierbei ist bemerkenswerth, daß man von einem durch das Orillon gedeckten Geschütze aus die Batterie nicht wahrnehmen konnte, und daß dessen Schießscharte doch vollständig zerstört wurde.

Mit dem 228sten Schusse war das Geschäft beendet, da das rechte Widerlager, welches beide Kasematten trennte, dicht am Orillon durchbrochen war und dieses selbst ein wenig gelitten hatte. Die Flanke war in ihrer ganzen Länge geöffnet und bot einen um mehr als einen Meter (3⅓ Fuß) erhöhten Aufgang (Absatz?) dar, zu dem man über die Böschung gelangte, welche von den beinahe in Staub verwandelten Mauertrümmern gebildet wurde. Man kann daher aus dem Ergebniß dieser beiden Versuche schließen:

„daß der rechtwinklicht treffende Schuß gegen die Kasematten sehr wirksam sei."

Auf Kasematten, welche nur schiefwinklicht getroffen werden können, wie dies bei mehreren neueren Festungen der Fall ist, sind die Ergebnisse des schiefwinklicht treffenden Schusses anwendbar.

VI. Anwendung der Feldkanonen zum Breschelegen.

Beim Beginn dieses Versuchs erwartete man nicht das Ergebniß, das er lieferte.

Da man daran zweifelte, mit anscheinend so schwachen Mitteln in die Eskarpe eines Hauptwerks Bresche legen zu können, so wählte man für den Versuch die dem Bastion IV als Kouvreface dienende Kontregarde, deren Bekleidungsmauer eine geringe Dicke hatte und sich in schlechtem Zustande befand, um für das Gelingen des Breschelegens mehr Aussicht zu haben.

Die in der Krönung des gedeckten Weges angelegte, mit vier 12pfündern ausgerüstete Batterie No. 13 schoß rechtwinklicht gegen die auf 34 Meter (45⅓ Schritt) vor ihr liegende 8 Meter (25½ Fuß) hohe Eskarpe mit einem vertikalen Neigungswinkel des Schusses von 9 Grad. Die Ladung wahrscheinlich ⅓ kugelschwer.

Der horizontale Einschnitt ward in einer Länge von 16 Meter (21⅓ Schritt), 2,75 Meter (8¾ Fuß) über der Grabensohle, nach der im Vorstehenden bereits mitgetheilten Methode gebildet; er erforderte 118 Schuß und es geschahen diese in 1 Stunde 54 Minuten. Man erkannte, daß die Futtermauer in der Höhe des horizontalen Einschnitts 2,35 Meter (7 Fuß $5\frac{7}{10}$ Zoll) stark war.

Nachdem man noch 80 Schüsse auf die vertikalen Einschnitte verwendet hatte, glaubte man den Einsturz der Bekleidungsmauer erwarten zu dürfen, und da dieser nicht eintrat, hielt man den horizontalen Einschnitt nicht hinlänglich tief; man schoß daher in denselben von neuem 15 Lagen, und diese führten den Einsturz eines großen Theils der gedachten Mauer herbei.

Um ebensowohl deren Zerstörung als die der Strebepfeiler zu vollenden, brauchte man 113 Schüsse, und endlich noch zum Herabschießen des Erdreichs deren 31. Die Bresche war alsdann brauchbar.

Das ganze Eindringen der Kugeln betrug im Mittel:

bei den 16 ersten Schüssen 0,85 Meter (2 Fuß 8½ Zoll),
= = 16 folgenden = 1,02 = (3 = 3 =).

Die nach 80 Schüssen von Meter zu Meter aufgenommene Tiefe des horizontalen Einschnitts war 1,15 Meter (3 Fuß 8 Zoll).

Dies unerwartete Ergebniß zeigte, daß man mit dem zum Versuch gebrachten Kaliber es unternehmen könne, Bresche in eine Futtermauer von gebräuchlicher Stärke zu legen. Man errichtete daher in ganz ähnlicher Lage die Batterie No. 15 für vier 12pfder, welche mit einem vertikalen Neigungswinkel des Schusses von 6¼ Grad in die rechte Face des Bastions I auf eine Entfernung von 47 Meter (62⅔ Schritt) Bresche schießen sollten, und zwar in eine Mauer von 12,50 Meter (39⅘ Fuß) Höhe und 3,97 Meter (12 Fuß 7¾ Zoll) Dicke auf 4,15 Meter (13⅕ Fuß) über der Sohle des Grabens. Der hier gelegte horizontale Einschnitt nahm 320 Schüsse in 3 Stunden 36 Minuten in Anspruch; man setzte jetzt das Schießen zur Bildung der

vertikalen Einschnitte fort, und beim 472sten Schusse fand das Herabstürzen der Eskarpenmauer in den Graben statt. Es erfolgte, ohne daß die herabgeschossene Mauermasse zerbrach, und war die schönste Wirkung dieser Art, welche wir gesehen haben.

Die Zerstörung der Strebepfeiler erforderte noch 104 Schüsse. Beim 607ten war endlich die Bresche brauchbar und die Kanoniere der 13. Batterie des 10. Artillerie-Regiments erstiegen sie laufend.

Die mittlere Tiefe des Eindringens betrug:

für jeden der 16 ersten Schüsse 0,88 Meter (2 Fuß $9\frac{3}{5}$ Zoll),
„ „ „ 16 folgenden „ 0,97 „ (3 „ 1 „),

und ferner:

nach 120 Schüssen 1,26 Meter (4 Fuß $\frac{1}{6}$ Zoll),
„ 220 „ 2,03 „ (6 „ $5\frac{3}{5}$ „),
„ 300 „ 2,52 „ (8 „ $\frac{1}{3}$ „).

Man sah sehr gut durch die vertikalen Einschnitte Erde herabfallen, und nachdem man zur Bildung derselben den 152ten Schuß gethan hatte, stürzte alsbald die herausgeschossene Mauermasse in einem Stücke in den Graben.

Es geht aus diesen beiden Versuchen hervor, daß wenn man für das Brescheschießen eine gute Methode befolgt:

dasselbe gegen beinahe alle Festungen aus dem Feld-12pfünder ausführbar ist, und insbesondere gegen die des Nordens, deren Bekleidungsmauern aus Ziegelsteinen bestehen.

VII. Einfluß der Höhe der Eskarpe.

Die von den Batterien No. 13 und No. 15 (mit Feldgeschützen) in Eskarpen von verschiedener Höhe gelegten Breschen erlauben uns, diesen Einfluß annähernd zu beurtheilen; wir sagen annähernd, weil bei der Erzeugung dieser Breschen zwar dieselben Kräfte in Anwendung kamen, aber nicht dieselben Widerstände zu überwinden waren, denn war einerseits die eine Eskarpe höher, als die andere, so war sie andererseits verhältnißmäßig auch um eben so viel stärker.

Ungeachtet dieses mit der höheren Eskarpe verbundenen Nachtheils, erforderten die in dieselbe gemachten vertikalen Einschnitte nur wenig mehr Schüsse als die in der anderen. Dasselbe fand mit der

schließlichen Abfindung des Mauerwerks statt, und um die Erde herabzuschießen, verbrauchte man bis auf 10 bei beiden Breschen dieselbe Anzahl Schüsse.

Man kann daher schließen, wie wir es schon bei der Bresche der Batterie No. 3 angedeutet haben, daß höhere Eskarpen leichter in Bresche zu legen sind, als niedrigere. Allein die Feld-Artillerie wird hierzu nur unter ganz ausnahmsweisen Umständen verwendet werden; daher war es nützlich, die Frage hierüber hinsichtlich des hierzu in der Regel bestimmten Kalibers in Betracht zu nehmen, und dieses besonderen Zweckes wegen war es, daß man die Batterien No. 6 und No. 5 zum Versuch zog.

a) Batterie No. 6 (niedrige Eskarpe).

Vier 16pfünder schossen, ihrem Ziele gerade gegenüber liegend mit einem vertikalen Neigungswinkel ihres Schusses von $8\frac{3}{4}$ Grad, mit $\frac{1}{3}$ kugelschwerer Ladung gegen die linke Face des Halbmondes **XV**. Die Eskarpe derselben war 32 Meter ($42\frac{1}{3}$ Schritt) entfernt, 7 Meter ($22\frac{3}{10}$ Fuß) hoch und in der Höhe von 2,50 Meter (7 Fuß $11\frac{2}{5}$ Zoll) über der Sohle des Grabens, wo der horizontale Einschnitt gemacht wurde, 2,20 Meter (7 Fuß $\frac{1}{10}$ Zoll) dick.

Der eben gedachte Einschnitt kam mit 86 und die vertikalen Einschnitte mit 42 Schüssen zu Stande. Um die Zerstörung des Mauerwerks zu beenden, that man 64 Schüsse, und als die Bresche brauchbar geworden war, hatte man im Ganzen 228 Schüsse darauf verwendet, so daß das Herunterschießen des Erdreichs deren 36 erforderte.

b) Batterie No. 5 (höhere Eskarpe).

Sie war auf der Entfernung von 38 Meter ($50\frac{9}{20}$ Schritt) gegen die rechte Face des Bastions V errichtet, und die Eskarpe doppelt so hoch und doppelt so stark, wie im vorangegangenen Falle. Für das Schießen selbst fand zwischen beiden Batterien kein Unterschied statt.

Die vertikalen Einschnitte kosteten 60 Schüsse und der horizontale, welcher, wie bei der Batterie No. 6, auf $\frac{1}{3}$ der Höhe der Eskarpe gelegt worden war, deren 236. Außerdem verwendete man auf die schließliche Abfindung des Mauerwerks 48 und auf das Herabschießen der Erde 44 Schüsse.

VIII. Vergleich der Wirkungen des 16pfünders gegen Eskarpen von verschiedener Höhe.

Wir ersehen, daß man, obwohl die Batterie No. 5 gegen die Batterie No. 6 wegen der doppelten Dicke der von ihr zu zerstörenden Mauer sehr im Nachtheil war, nach Beendigung des horizontalen Einschnitts bei beiden Batterien beinahe dieselbe Anzahl von Schüssen verbrauchte, um den Einsturz der Eskarpe herbeizuführen. Es mußte dies so sein, weil der Bildung der Bresche in die höhere Eskarpe das größere Gewicht des aus dieser herauszuschießenden Mauerwerks und des zum Herabfallen geneigten Erdreichs zu Gute kommt. Man kann schließen:

„daß unter übrigens gleichen Umständen eine Bresche um so schneller zu Stande kommen werde, je höher die Eskarpe ist."

IX. Ausführung des Brescheschießens während der Nacht.

Die Batterie No. 5, von welcher schon die Rede war, hatte gleichzeitig die Bestimmung gehabt, über die hier angeregte Frage Auskunft zu verschaffen. Nachdem man sie am Tage armirt und alle Vorbereitungen zur Sicherung der Richtnng während der Nacht getroffen hatte, begann man das Schießen um 8 Uhr Abends, als vollständige Finsterniß eingetreten war.

Die Blendlaternen wurden nur zum Nehmen der Richtung nach den hierfür am Tage gemachten Merkzeichen bestimmt, und man sah streng darauf, daß kein Licht von denselben nach der Eskarpe geleitet wurde.

Bei dem Schießen während der Nacht treten merkwürdige Erscheinungen ein, und haben wir unter Anderem beobachtet, daß das Einschlagen des Geschosses in die Eskarpe von einem Lichtscheine begleitet ist.

Als man 236 Schüsse auf den horizontalen Einschnitt verwendet hatte, nahm man nach früher unter ähnlichen Verhältnissen gewonnenen Erfahrungen an, daß dieser Einschnitt hinlänglich groß sein

werde und man zur Bildung der vertikalen Einschnitte übergehen könne; diese führten den Einsturz der Eskarpe herbei, nachdem man 60 Schüsse auf sie verbraucht hatte. Um diese Zeit war es Nachts 12¼ Uhr, und man stellte das Schießen ein, um es Morgens wieder zu beginnen.

Der Versuch hat dargethan, daß es im Fall des Bedürfnisses nicht unmöglich sei, während der Nacht Bresche zu legen; doch glauben wir, daß man im Kriege niemals dies unternehmen werde. Man würde alsdann ebensowohl den Bau der Batterie, als deren Armirung am Tage auszuführen haben, während man es eine unverzeihliche Unklugheit nennen müßte, die Dunkelheit der Nacht nicht für derartige gefährliche Arbeiten und insbesondere für die Armirung der Batterien zu benutzen, bei der man sehr oft querfeldein zu fahren hat. Wie dem aber auch sein mag:

„das Breschescießen während der Nacht ist leicht ausführbar."

X. Erforderliche Zeit, um eine durch den Belagerten aufgeräumte Bresche wieder brauchbar zu machen.

Im Jahre 1824 hatte man zu London (Woolwich?) bei Gelegenheit einer in eine freistehende Mauer (nach Carnots System) gelegten Bresche erkannt, daß wenn man deren Fuß aufräumt, um sie unbrauchbar zu machen, es genügend sei, 700 Geschosse aus 8 Karonaden und 8 Haubitzen, aus jeder Geschützart in gleicher Anzahl auf den Entfernungen von 457 Meter (606$\frac{7}{10}$ Schritt) und 365 Meter (484½ Schritt), aufzuwenden, um sie von neuem, selbst für Kavallerie, passirbar zu machen. Man hatte dies Feuer in 3½ Stunden ungeachtet der Schwierigkeiten ausgeführt, welche damit verknüpft waren, daß die zu treffende Mauer durch ein Erdwerk verdeckt lag.

Es fehlte ein entsprechender Versuch in Bezug auf eine nicht frei stehende Eskarpenmauer, und man benutzte die durch die Batterie No. 3 in die rechte Face des Bastions VI gelegte Bresche zur Ausfüllung dieser Lücke. Man räumte deren Fuß dadurch auf, daß man unter dieselbe am Fuße der Eskarpe eine mit 1100 Kilogramme (2351¾ Pfund) Pulver geladene Mine anlegte, deren kürzeste Wider=

standlinie 5,70 Meter (18⅛ Fuß) betrug. Bei ihrem Auffliegen schleuderte sie die Erde und übrigen Materialien, die sich am Fuße der Eskarpe befanden, gegen die Batterie und machte in dieser Art die Bresche unbrauchbar.

Um die Böschung derselben wiederum in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen, that die Batterie No. 3 68 Schüsse.

„Es wird daher in ungefähr 1½ Stunden eine auf die gedachte Art unbrauchbar gemachte Bresche von neuem brauchbar sein."

XI. Breschschießen durch eine in eine Kontregarde gemachte Oeffnung.

Ist der Hauptwall einer Festung durch Werke gedeckt, welche zu eng sind, um darauf Breschbatterien anlegen zu können, und wäre es möglich, einen Theil dieser Kouvrefacen, sei es durch Geschütze oder Minen, in der Art zu zerstören, daß man durch eine darin entstandene Oeffnung von der Krönung des gedeckten Weges aus in den Hauptwall Bresche legen könnte, so würde dadurch der Fortgang des Angriffs um vieles beschleunigt sein. Von mehreren Seiten wird die Anwendung der eben gedachten Mittel angerathen, allein noch sind sie nicht auf dem Wege der Erfahrung geprüft.

Das Bastion IV, dessen Facen dem Anblick vom Felde aus durch eine davor liegende Kontregarde entzogen sind, bot eine herrliche Gelegenheit dar, einen Versuch in dieser Richtung anzustellen.

In dieser Absicht brachte man unter die linke Face der Kontregarde, gegen deren äußeres Ende hin, eine Pulverladung von 1950 Kilogrammen (3169$\frac{1}{10}$ Pfund) in 5 Oefen; zwei davon lagen nahe der Eskarpe um diese in den Graben werfen, während zwei andere dem Bastionsgraben nahe gerückt, die gemauerte Kontreeskarpe des Werks zerstören und der fünfte in der Mitte liegende Ofen den Erdtrichter auswerfen sollten.

Durch einen Fehler in der Feuerleitung spielten die beiden ersten Oefen vor den übrigen, in der Art, daß der in der Mitte liegende nach der Seite des Glacis hin einen geringeren Widerstand fand, daher seine Wirkung in dieser Richtung äußerte und eine Menge Trüm-

mer bis auf 200 Meter ($265\frac{1}{2}$ Schritt) ins Feld hinein schleuderte. Ein betrübender Unfall ging hieraus hervor. Dies Unglück, durch Nichtbefolgung der vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln veranlaßt, hatte einen lebhaften Eindruck auf die dem Versuche Beiwohnenden gemacht, und Se. Königl. Hoheit der Herzog von Montpensier entschied deshalb, daß dieser letzte Versuch nicht weiter geführt werde.

Nichts desto weniger war die in der Kontregarde durch die Mine erzeugte Oeffnung so groß, daß die Eskarpe des Bastions bis auf $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe in einer Länge von 12 bis 13 Meter ($15\frac{9}{10}$ bis $17\frac{1}{4}$ Schritt) bloß gelegt wurde. Es ist daher außer Zweifel, daß wenn das Breschschießen durch diese Oeffnung zur Ausführung gekommen wäre, der Erfolg das Unternehmen gekrönt haben würde.

Es dürfte hierbei zu bemerken sein, daß die Weite der Oeffnung weniger groß sein kann, als die Breite der zu legenden Bresche, weil nichts hindert, innerhalb dieser Oeffnung das Feuer zu kreuzen, um auseinander laufende Schüsse zu erhalten, und es wird daher die Oeffnung um so weniger groß sein dürfen, je breiter der Hauptgraben ist.

Bei sämmtlichen vorstehend beschriebenen Versuchen wurde in jeder Batterie bei zwei Geschützen Pulver von einem sehr großen und bei den beiden anderen Pulver von gewöhnlichem kubischen Gewichte zur Anwendung gebracht, und schossen dabei dieselben Geschütze immer mit demselben Pulver. Die nach jedem Versuche sehr sorgfältig ausgeführten Untersuchungen der Geschützröhre ergaben indeß, daß keine der beiden Pulversorten eine merklich größere Zerstörung in ihnen hervorgebracht hatte, als die andere.

Dagegen stellte sich wiederum in dieser Hinsicht der sehr große Vortheil heraus, den Oberst Piobert durch seine Empfehlung des Gebrauchs verlängerter Kartuschen der Belagerungs-Artillerie zugewendet hat. Die Sorge, welche man bei Bapaume trug, um während des Schießens von Zeit zu Zeit die Länge der Vorschläge zu ändern und die Feuerpausen für jedes Geschütz nicht kürzer als 5 Minuten werden zu lassen, mochte hier auch zur Schonung der Geschützröhre beigetragen haben.*)

*) Wahrscheinlich schossen bei Bapaume die 16pfünder und 24pfder nur mit verlängerten Kartuschen, da eine bestimmte Angabe hierüber nicht zu finden ist. D. Uebers.

XII. Allgemeiner Ueberblick und Grundsätze für das Brescheschießen.

Unabhängig von den verschiedenen Fragen, welche durch die Versuche von Bapaume gelöst worden sind, können wir daraus als Folgerungen die neuen Grundsätze des Brescheschießens ableiten, welche wenig von den im Jahre 1834 festgestellten abweichen.

A. Lage der Breschbatterien.

Die Breschbatterien sind gegen den ausspringenden Winkel hin in der Sappe der Krönung des gedeckten Weges, oder nach Umständen im gedeckten Wege selbst anzulegen. In dieser Lage werden sie dem Eingesehenwerden von sehr nahe her weniger ausgesetzt sein und ihr Feuer unter einem spitzen Winkel von 15 bis 20 Grad*) gegen die Mitte der Face zu richten haben.

B. Kaliber der Breschgeschütze.

Das Kaliber des 16pfünders wird in den meisten Fällen ausreichend sein, in die Eskarpen beständiger Befestigungswerke Bresche zu legen; ist jedoch die Mauer, in welche dies geschehen soll, aus Materialien von großer Festigkeit erbaut, oder kann insbesondere die Batterie nicht nahe derselben angelegt werden, so wird der 24pfünder anzuwenden sein.

C. Ladung zum Breschelegen.

Diese wird künftig wahrscheinlich die $\frac{1}{3}$ Kugelschwere sein.

Der Gebrauch dieser Ladung dürfte eine Verminderung der Metallstärken der Belagerungskanonen und daher auch des Gewichts der 16- und 24pfünder herbeiführen, was sehr vortheilhaft hinsichtlich ihres Transports und der Armirung der Batterien sein würde.

D. Höhe des horizontalen Einschnitts über der Grabensohle.

So lange es möglich ist, hat man denselben auf $\frac{1}{3}$ der Höhe der Eskarpe zu legen. Sind aber dieser Maßregel besondere Umstände

*) Offenbar zu klein. D. Uebers.

entgegen; so wird er bis auf die Hälfte der Höhe der Eskarpe hinauf gerückt werden können.

E. Ausführung des horizontalen Einschnitts.

Nach der Zahl der Geschütze, mit denen die Batterie armirt ist, hat man für jedes das ihm zuzutheilende Schußfeld in der Art zu bestimmen, daß alle einen gleichen Theil dieses Einschnitts zur Ausführung erhalten.

Man hat alsdann das Feuer jedes Geschützes gegen das eine Ende seines Schußfeldes zu richten, und hierauf sich mit demselben nach und nach dem andern Ende zu nähern, indem man immer den Raum zwischen zwei einander zunächst liegenden Löchern zu treffen sucht. (Man hat erkannt, daß dies Verfahren vortheilhafter und insbesondere bequemer sei, als die Vertheilung einer bestimmten Anzahl Schüsse auf einen gegebenen Raum, wie dies bei Metz geschehen ist). Sobald der horizontale Einschnitt in seiner ganzen Länge eröffnet ist und man nicht mehr die von den Kugeln gemachten Löcher von einander unterscheiden kann, hat man auf die hervorspringendsten Punkte im Einschnitt zu schießen. Man wird selten mit den Mauertrümmern Erde herabfallen sehen; das Ermessen des Offiziers und die dem Einschnitt gegebene Tiefe werden den Augenblick bestimmen, in dem man zur Bildung der vertikalen Einschnitte überzugehen hat. In ein Mauerwerk mittlerer Härte werden ohngefähr 150 Schüsse hinreichend sein.

Man hat nicht außer Acht zu lassen, daß diese Verrichtung gemeiniglich zu früh als beendigt angesehen wird, und kann sagen, daß man beinahe bei allen Bapaumer Versuchen den horizontalen Einschnitt nicht genug vertieft hatte. Man braucht nicht zu fürchten, zu viel Schüsse darauf zu verwenden, um so weniger, als diejenigen, welche überflüssig erscheinen könnten, dazu dienen werden, das dahinter liegende Erdreich zu erschüttern und in Staub zu verwandeln, so daß dadurch die Bekleidungsmauer einen stärkeren Druck erhalten und deren Einsturz befördert wird; im Gegentheil ist es ein großer Nachtheil, später zur Vertiefung des horizontalen Einschnitts zurückkehren zu müssen, weil die in ihm befindlichen Trümmer die Wirkung der Schüsse schwächen.

F. Anzahl der zu bildenden vertikalen Einschnitte.

Man muß nur zwei vertikale Einschnitte machen und zwar einen an jedem Ende des horizontalen.

Diese Methode hat den doppelten Vortheil:

1) den horizontalen Einschnitt nicht mit Trümmern anzufüllen und dadurch seine spätere Vertiefung beinahe unmöglich zu machen, eine Vertiefung, deren Ausführung oft unerläßlich sein wird, welche Sorgfalt man auch auf die Beendigung dieses Einschnitts verwendet haben mag;

2) den Einsturz der Eskarpe zu beschleunigen: denn welches waren, unabhängig von den schon angegebenen Nachtheilen der Vervielfältigung der vertikalen Einschnitte, die von der Kommission des Jahres 1834 angegebenen Gründe, um die Nützlichkeit der Zwischeneinschnitte zu erklären?

Man sagte, daß jeder Theil der Eskarpe nicht durch mehrere Strebepfeiler unterstützt werden sollte. Ist z. B. die Eskarpe in einer Länge von 20 Meter (26½ Schritt) mit 3 Strebepfeilern versehen und macht auf diese Länge jedes Geschütz einen Einschnitt in dieselbe, so erhält man 3 Mauerwerk-Rechtecke, von denen jedes durch einen Strebepfeiler unterstützt wird; wird sich aber jedes dieser Rechtecke vermöge seines eigenen Gewichts und des Drucks, den die hinter ihm liegende Erde gegen dasselbe ausübt, leichter von seinem Strebepfeiler losreißen, als das von 3 Strebepfeilern gehaltene Rechteck von 20 Metern Länge von den seinigen?

Es ist hieran zu zweifeln erlaubt, denn durch die Zwischeneinschnitte wird das Gewicht der auf den Einsturz wirkenden Massen vermindert.

Bei der Bresche der Batterie No. 14 haben wir die Erfahrung gemacht, daß ein einziger Strebepfeiler lange Zeit hindurch einen Theil der mit ihm verbundenen Mauer festhielt.

G. Ausführung der vertikalen Einschnitte.

Auf jeden von ihnen richte man das Feuer von 2 Geschützen, welche damit von unten anzufangen und anfänglich etwa von 30 zu 30 Centimeters ($11\frac{8}{10}$ bis $11\frac{8}{10}$ Zoll) nach aufwärts zu gehen haben.

Man setzt das Schießen fort, bis man Erde aus den Löchern herauskommen sieht. Ist der Einschnitt in der Ausdehnung eines Meters ($3\frac{1}{3}$ Fuß) beendet, so sucht man zu seiner Vervollständigung die Treffer von Meter zu Meter zu setzen, und schießt alsdann stets gegen die hervorspringendsten Theile desselben.

H. Das Herabstürzen der Eskarpe.

Wenn bei der Beendigung der vertikalen Einschnitte die Eskarpe nicht einstürzt, so hat man jetzt lagenweise in den horizontalen Einschnitt zu schießen. Wäre auch hier das Mauerwerk bereits vollständig durchdrungen, so werden doch die in denselben einschlagenden Kugeln eine Erschütterung des dahinter befindlichen Erdreichs bewirken.

I. Zerstörung der Strebepfeiler.

Nach dem Herabstürzen der Eskarpe hat man auf die sichtbaren tiefsten Theile der Strebepfeiler zu schießen. Hiermit geht man allmählig nach aufwärts, indem man abwechselnd ein wenig rechts und ein wenig links auf jeden von ihnen richtet.

K. Herabschießen des Erdreichs.

Man schieße hierbei Vollkugeln mit schwachen Ladungen, und zwar lagenweise immer gegen den Fuß derjenigen Böschung, deren Einsturz man bewirken will.

Der Gebrauch der Granaten von 15 Centimeter ($5\frac{1}{2}$zölliger) aus dem 24pfder täuscht in seinem Erfolge, und anlangend den der Granaten von 22 Centimeter ($8\frac{2}{3}$zölliger), so scheinen die Herren Piobert und Morin, welche diese zum Versuch gezogen haben, nicht große Anhänger davon zu sein.

Ueberdies würde es sehr schwierig sein, hierzu die Haubitzen in der Batterie erst noch besonders aufzustellen.

XIII. Versuche, die zur Vervollständigung der Erfahrungen über das Breschelegen noch anzustellen sein dürften.

1) Es würde wichtig sein festzustellen, ob gegen jede Art von Mauerwerk die Ueberlegenheit der $\frac{1}{3}$ kugelschweren Ladung über die halbkugelschwere bestehen bleibt, und ob es wahr ist, daß der schief treffende Schuß den beabsichtigten Erfolg stets schneller herbeiführt, als der rechtwinklicht treffende.

2) Es dürfte auf dem Wege des Versuchs zu ermitteln sein, ob in verdeckt liegende, nicht frei stehende, Bekleidungsmauern ebenfalls Bresche gelegt werden kann. Im Fall der Bejahung würde man hierzu das geeignetste Kaliber und die geeignetste Ladung, so wie die Grundsätze, nach denen man dabei zu verfahren hat, zu bestimmen haben.

Ueber diesen Gegenstand besitzen wir bereits einige Angaben.

Aus der Beschreibung der Belagerung von Alessandria in Italien ersehen wir, daß die Fehlschüsse einer Batterie, welche zufällig eine nicht frei stehende, durch ein davor liegendes Werk verdeckte, Bekleidungsmauer trafen, diese in Bresche gelegt haben.

Andererseits hat man in England im August 1824 Breschversuche gegen frei stehende Mauern des Carnot'schen Systems angestellt. Für diesen Zweck erbaute man vor einer Brustwehr eine Mauer von Ziegelsteinen, welche eine Länge von 9,15 Meter ($12\frac{3}{20}$ Schritt) bei einer Dicke von 3 Meter ($9\frac{1}{20}$ Fuß) und einer Höhe von 12 Meter ($38\frac{1}{4}$ Fuß) erhielt, an ihren Enden durch zwei Strebepfeiler verstärkt wurde und durch eine Kontregarde gedeckt war.

1200 Kugeln, welche aus acht 68pfündigen Karonaden auf die Entfernung von 457 Meter ($606\frac{7}{10}$ Schritt) mit einem Pfund Ladung unter einem Winkel von 11 bis 13 Grad über die Kontregarde hinweg geworfen wurden, vereinigten ihre Wirkung mit der von 900 Granaten, die man aus drei 10zölligen Haubitzen mit 13 Unzen Ladung und drei 8zölligen mit 14 Unzen Ladung bei Erhöhungswinkeln von 12 bis 14 Grad auf die Entfernung von 365 Meter ($484\frac{1}{2}$ Schritt) gegen die gedachte Mauer warf, und bewirkten in dieser eine brauchbare Bresche von 4,27 Meter ($5\frac{2}{3}$ Schritt) Länge. Wäre eine ähn-

liche Unternehmung zur Zerstörung einer gewöhnlichen Eskarpe ausführbar, so würden die letzten Angriffsarbeiten und der Uebergang über den Graben weit weniger mörderisch werden, als bisher, weil man schon von der zweiten Parallele aus das Schießen gegen die verdeckt liegenden Flanken der Werke beginnen könnte und diese in dem Augenblicke zerstört sein würden, wo ihre Thätigkeit von großer Wichtigkeit wird.

3) Die Zahl der Kugeln, welche man zum Herabschießen der Erde braucht, ist im Vergleich zu der zur Zerstörung des Mauerwerks erforderlichen im Allgemeinen sehr beträchtlich. Achtzöllige Granaten für diesen Zweck verwendet, haben bei den Versuchen zu Metz eine herrliche Wirkung hervorgebracht. Allein man begreift leicht, daß in einer Breschbatterie der Ersatz der Kanonen durch Haubitzen nicht allein ein sehr schwieriges, sondern auch ein sehr gefährliches Unternehmen ist, weil dasselbe unter dem nahen Feuer der Festungswerke ausgeführt werden muß. Es würde daher sehr nützlich sein, zu dem gedachten Zwecke diejenigen Geschütze verwenden zu können, mit denen die Batterie armirt ist. Doch ist für den 24pfünder das einzige Hohlgeschoß die Granate von 15 Centimeter ($5\frac{1}{2}$zöllige). Ihrer geringen Eisenstärke wegen kann sie aber nicht mit Ladungen abgeschossen werden, die größer als $\frac{1}{2}$ Kilogramm ($1\frac{7}{100}$ Pfund) sind, ohne daß sie an dem von ihr getroffenen Erdreich zerschellt, und mit dieser schwachen Ladung ist die ihr mitgetheilte Geschwindigkeit zu gering, als daß sie hinreichend tief ins Erdreich eindringen könnte.

Es würde daher zu ermitteln sein, ob eine dem Kaliber des 24pfünders angehörige Granate von größerer Eisenstärke nicht von befriedigender Wirksamkeit zum Herabschießen der Erde werden könnte.

VIII.

Neueste Fortschritte in der Kunst zu schießen.

(Aus dem Journal des Armes Spéciales.)

Seit wenigen Jahren ist es eine wichtige Thatsache in der Kriegskunst mit cylindrischen Geschossen weit sicherer und weiter zu schießen, als mit sphärischen. Die in der Beziehung von Frankreich ausgegangenen Verbesserungen des Gewehrs führten bald auch in anderen europäischen Heeren dazu, so in Preußen zum Zündnadelgewehr, das sich bereits in Baden bewährte.

Fortschritte und Verbesserungen bei den Handfeuerwaffen führten immer auch zu solchen für das Geschütz. Den ersten Anstoß dazu gaben jetzt die Versuche von Cavalli, welche wenigstens die materielle Lösbarkeit des Problems, womit sich nun auch das Comite beschäftigt, nachweisen.

Die Konstruktion von hinten zu ladender Geschütze ist bisher vielfach vergeblich versucht und bei den herrschenden Vorurtheilen gegen sie gehört großer Muth und große Energie dazu, nochmals das Problem aufzunehmen.

Cavalli hat das Verdienst und es blieb nicht ohne Erfolg. Er will zunächst Mittel finden, die Festungsartillerie hinter Brustwehren von gewöhnlicher Höhe und in Kasematten so aufzustellen, daß sie möglichst gedeckt und alles Mauerwerk auch gegen Bresche legen aus der Ferne gesichert ist. Dazu konstruirt er sein Geschütz ohne Rück-

lauf*) und deckt den Raum zwischen den Scharten durch geneigt aufgestellte, unbrauchbare, eiserne Geschützröhre oder ähnliche Massen. Die Erscheinung, daß in der Belagerung von Antwerpen mehrere eiserne Geschütze getroffen und umgeworfen, aber selten erheblich beschädigt wurden, und daß cylindrische, gußeiserne Röhren großen Widerstand leisten, veranlaßten jenen Vorschlag. (Versuche müßten das erst beweisen, die mit eisernen Laffeten von Thierry sprachen nicht dafür.)

Daß man von hinten zu ladende Feuerwaffen solide konstruiren kann, beweisen die preußischen Zündnadelgewehre, gerade für solche Waffe eignet sich aber das cylindrische Geschoß.

Die Versuche zu Vincennes fanden bisher mit einem kleinen bronzenen, mit vier Zügen versehenen Geschütz statt, ganz nach Analogie des französischen Karabiners. Das cylindrische Geschoß mit eisernem Kern hatte eine Bleihülle und auf derselben den Zügen korrespondirende Flügel. Diese Versuche zeigten die Lösbarkeit der Aufgabe, doch wurden sie durch die mit der neuen Büchse unterbrochen.

Will man eine nützliche Aenderung des Artillerie-Systems eines Staates, da muß auch die Kostbarkeit des vorhandenen, welches sich nicht ohne Weiteres umbilden läßt, berücksichtigt werden. Man muß möglichste Einheit im Auge haben und weiter denken als Cavalli, nicht nur Küsten- und Festungsgeschütz, sondern alles Geschütz in dem Sinne verbessern.

Nicht mehr an Benutzung sphärischer Geschosse gebunden zu sein, ist ein wichtiger Fortschritt der Artillerie, denn der Luftwiderstand wird, in Bezug auf die große Geschoßmasse, unerheblicher und mit einem kleinen Kaliber läßt sich eben so viel und mehr als sonst mit dem schwersten und unbehülflichsten leisten. (Cavalli schoß aus einem 16pfünder ein Hohlgeschoß, das über sechsmal so lang war als sein Durchmesser; durch Cavalli sind so die ersten Schritte gethan, um die Geschützwirkung so zu steigern, wie dies bei der des Gewehrs geschehen.)

---

*) Geschütz von hinten zu laden, auf einer schweren gußeisernen Laffete, welche durch einen starken Bolzen auf einer Bettung festgehalten wird, die aus mehreren, auf der hohen Kante stehenden, kiefernen Bohlen gebildet, elastisch nachgiebt.

Der Einfluß der Excentrizität hat sich bei cylindrischen Geschossen sehr unbedeutend gezeigt, die Ablenkung aber wird sich durch Wegschaffung alles Spielraums am meisten verringern. Dazu braucht man von hinten zu ladende Geschütze. Die beständige Ablenkung nach rechts ist nichts Ueberraschendes, sie findet sich auch bei den Büchsenschüssen, so daß man dafür die ausdrückliche Benennung (dérivation) angenommen hat. Sie entspringt aus der Drehung des Geschosses, wie deutlich mit Läufen von anderer Lage der Züge und mit solchen mit auslaufenden (Progressivzügen) erwiesen ist. Die Luftreibung veranlaßt sie. — (Die Erklärung die davon gegegeben, oder vielmehr nicht gegeben wird, läßt die Lehre von der Luftreibung, wie bisher, gänzlich im Unklaren. *)

Der sekundäre Einfluß der Flügel Hinsichts der Ablenkung des Geschosses ist die durch sie vermehrte Rotation desselben, sie aber ist der eigentliche Grund der Ablenkung. Welches aber auch die durch die Züge dem Geschosse mitgetheilte Rotationsgeschwindigkeit im Rohre sein mag, so muß doch jenes in der Luft durch seine schraubenförmige Oberfläche und durch die Wirkung des Luftdrucks dagegen eine größere Geschwindigkeit der Rotation erhalten, als wenn dieser Druck nicht vorhanden wäre. **) Auf diese Weise wirken daher die Flügel mit zur Ablenkung durch die Luftreibung und sowohl bei länglichen Geschossen, als auch bei den sogenannten Gürtelkugeln der englischen Büchse, wie auch bei den abgeplatteten Kugeln der Tyroler- und anderen Büchsen. Man war darauf bisher nicht aufmerksam, da bei diesen Geschossen, wegen ihrer vermehrten Masse und größeren Intensität, die Ablenkungen sehr gering und regelmäßig ausfielen.

---

*) Nimmt man auch eine Luftreibung an, so kann diese doch nicht die Ursache der Ablenkung (dérivation) sein, da der Erfolg dieser Reibung in Bezug auf die Ablenkung sich aufhebt.
D. R.

**) Eine Vergrößerung der Rotationsgeschwindigkeit (d. h. eine Vermehrung der Zahl der Umdrehungen in derselben Zeit), nachdem das Geschoß die Geschützmündung verlassen, erscheint als eine Unmöglichkeit. Vergleicht man aber die Rotationsgeschwindigkeit mit der Länge der vom Geschosse durchlaufenen Wege, so kann allerdings die Zahl der Umdrehungen auf derselben Wegstrecke um so größer werden, je größer die von dem Geschosse überhaupt zurückgelegte Entfernung ist.
D. R.

Bei gleicher Drehungsgeschwindigkeit muß die Ablenkung desto größer sein, je größer der Winkel ist, welchen die Drehungsaxe mit der Bewegungsrichtung des Geschosses macht.*) Das bringt uns auf die im cylindrischen Theil der Geschosse eingeschnittenen Reifen, welche bei den Cavallischen Versuchen allerdings nur wenig Einfluß auf die Geschoßrichtung äußerten, deren außerordentliche Wirkung für Gewehrgeschosse aber erwiesen ist.

Das Gewicht des Geschosses, seine Gestalt, jene Reifelung, die Züge, die Pulverladung wirken so unmittelbar auf einander, daß erst ausgedehnte Versuche mit gründlicher Berücksichtigung jedes einzelnen dieser Elemente unter sonst gleichen Umständen zur Erreichung der möglichst größten Treffwirkung führen können, und nur so ist man in Frankreich mit der Stiftbüchse dahin gekommen, bei 1,337 bis 2 Meter Drall eine mittlere Ablenkung von 3 Decimetern (1,14 Zoll) auf 600 Meter (800 Schritt) Schußweite zu erhalten.

Fragt man nach der Bahn, welche das Gravitationscentrum des neuen Geschosses beschreibt, darüber weiß man noch nichts Gewisses, die Ablenkung erfolgt aber immer nach der Richtung der Züge.

Die Bewegung des an seinem oberen Theil mit tiefer Reifelung versehenen Kreisels, brachte den Kapitain Faré darauf, daß die Drehungsaxe der cylindrischen Geschosse nicht immer in der Vertikalebene der Bewegung bleibt, sondern eine Reihe von verschiedenen Stellungen, nach links, rechts, oder über und unter der Bewegungsrichtung annimmt. (Dem ist nicht so, Anfangs der Bewegung hat der Kreisel eine bleibende Neigung nach der Seite der Drehung, richtet sich nach und nach senkrecht auf und beharrt so bis gegen das Ende der Bewegung, dann erst beginnen die Schwankungen.)

---

*) Dies scheint allerdings ein Grund der Ablenkung zu sein, denn wenn sich das Geschoß mit seiner Drehaxe unter einen kleineren oder größeren Winkel auf die Anfangsrichtung seiner Bewegung stellt, so ist eine Ablenkung von dieser Richtung, vermöge der Flügel oder schraubenförmigen Einschnitte möglich, und zwar nach der Richtung, welche durch die Stellung der Drehaxe angegeben ist. Aber es ist ja Zweck der ganzen Einrichtung der in Rede stehenden Geschosse und Geschütze, eine konstante Lage der Drehaxe des Geschosses (in der Anfangsrichtung seiner Bewegung) zu erstreben, und es wird die Vervollkommung der Kunst des Schießens hauptsächlich darin zu suchen sein, daß man den Geschossen immer nur eine einfache Umdrehung zu sichern sucht. D. R.

Cavalli will bei seinen Geschossen an dem regelmäßigen Pfeifen derselben in bestimmten Zeiträumen ihrer ganzen Flugbahn jene Schwankungen wahrgenommen haben, bei Gewehrgeschossen war das nicht zu bemerken.

Wenn es nun auch für Wissenschaft und Praxis wünschenswerth ist, über die Flugbahn ins Klare zu kommen, so wird man das doch vorläufig entbehren können und doch durch Vergleichsversuche die für das Schießen wichtigsten Fragen lösen.

Konnte man auch zu Vincennes die ersten Versuche mit cylindrischen Geschützgeschossen nicht durchführen, so hörte man doch nicht auf darüber nachzudenken, namentlich die Kapitains Tamisier und Faré, und das führte zunächst zu einem Versuch mit einem kleinen, gezogenen, bronzenen Geschütz. Das cylindro-konische Hohlgeschoß war von Gußeisen und hatte auf dem cylindrischen Theil seiner Oberfläche mehrere eingeschnittene Längenstreifen. Die Vorsprünge oben und unten, welche es in den Zügen leiteten, waren von Kupfer, aus einem Stücke, mit gleichartigen in jene Streifen eingelassenen Bändern. Es geschahen damit nur wenige Schüsse, doch sollen die Geschosse die gewünschte Rotation erhalten haben und die Vorsprünge bei den wieder aufgefundenen unversehrt gewesen sein.

In diesem Augenblick macht man Versuche mit Geschützen nach einem von Delvigne im Jahre 1849 angegebenen Entwurf, wozu auch ein Geschütz nach Cavalli's Konstruktion benutzt werden soll.

Der Gegenstand ist aber nicht nur für Festungs- und Küstenartillerie, vielmehr für alle Geschütze von großer Wichtigkeit. Durch Benutzung länglicher Geschosse ist man durch ein gegebenes Gewicht nicht mehr an ein bestimmtes Kaliber gebunden und man kann bei einem gegebenen Geschoßgewicht, Geschoß und Geschütz eine der größten Wirkung entsprechende Form geben, besonders bei der dann ausgedehnteren zweckmäßigen Anwendung von Hohlgeschossen.

Man wird zunächst dabei immer auf das vorhandene Material rücksichtigen müssen, warum aber sollte sich bei den jetzt vorhandenen 4 französischen Feldkalibern nicht eins vorläufig durch ein zweckmäßigeres für längliche Geschosse ersetzen lassen?

Die Geschichte beweist das erfolgreiche Bestreben für Vereinfachung der Kaliber der Feldartillerie; die Einheit derselben scheint uns

hier aber nicht minder wichtig als für das kleine Gewehr, die nun nach Jahrhunderte langem Bestreben erreicht ist.

Die neuesten Vorschläge empfehlen für die Feldartillerie ausschließlich den erleichterten kurzen 12pfünder, der bei ¼ kugelschwerer Ladung eben so leicht gemacht werden kann, als der jetzige französische 8pfder und dann mit allen Geschoßarten, besonders mit cylindro-konischen, allen Forderungen des Feldkrieges genügt.

Aber auch der Belagerungsartillerie werden längliche Geschosse eine weit größere Wirkung geben, selbst für den sogenannten Rikochettschuß, der heut auch nichts weiter leisten kann, als mit dem ersten Aufschlage ein durch Wall und Traverse gedecktes Objekt treffen.

Das aber leistet ein längliches Geschoß besser und zerstörender als ein sphärisches, und jetzt schon gab der Cavallische 16pfünder vom ersten Aufschlage zum zweiten 582 Meter, nur 36 Meter Seitenabweichung.

Zu erwähnen ist noch, daß die Ablenkungen in der Luft im größeren Verhältnisse wachsen als die Quadrate der Entfernungen, etwa wie die Quadrate der Flugzeiten.

Zwischen den länglichen Geschossen und den Raketen von Hale ohne Stab, welche durch die geneigte Stellung der Ausströmungsöffnungen für das Gas eine rotirende Bewegung erhalten, ist eine große Aehnlichkeit.

Alle diese Erscheinungen öffnen der Artillerie ein neues weites Feld der Vervollkommung, und wenn wir auch keineswegs behaupten, daß sie schon in nächster Zeit von cylindrischen Geschossen zweckmäßigen Gebrauch machen kann, so muß sie doch nicht versäumen eine so fruchtbare Idee so fort zu studiren und zur Ausführung zu bringen.

„Man kann, wenn man will.“

T.

IX.

Die Militair-Akademie zu Woolwich.

Die Militair-Akademie zu Woolwich wurde im Jahre 1741 auf Antrag des Herzogs von Montaigu durch Georg II. errichtet und zum Unterricht für die Offizier-Aspiranten der Artillerie und des Genie-Korps bestimmt.

Woolwich ist eine kleine Stadt auf dem rechten Ufer der Themse, ungefähr 3½ Stunden von London gelegen und mit der Hauptstadt durch eine Chaussee und durch regelmäßige Dampfschifffahrten verbunden. Sie enthält ein Arsenal für die Marine und das Landheer, eine prachtvolle Artillerie-Kaserne und hat an der Südseite eine große Esplanade, an deren Ende sich ein abgesondert liegendes, im gothischen Styl aufgeführtes Gebäude befindet, welches für die Militair-Akademie bestimmt ist.

Die Zöglinge sind unter dem Namen Kadetten in eine einzige Kompagnie vereinigt; ihre Zahl war durch das Reglement von 1744 auf 40 bestimmt, wurde 1786 auf 60, 1796 auf 90 erhöhet und beträgt gegenwärtig 200. Aus ihnen werden ausschließlich die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere ergänzt. Während einer längeren Periode erhielten die Zöglinge einen Sold von 2½ Shilling täglich. Seit 1832 hat sich dies geändert, denn die Regierung geht jetzt von der Ansicht aus, daß es nicht nöthig ist, durch Staatsmittel junge Leute erziehen zu lassen, deren Familien meist zu den reicheren und bemittelteren gehören, und daß durch die Erziehung auf öffentliche Kosten

leicht Elemente in das Offizier-Korps gelangen, die nicht wünschenswerth sind. Es werden daher gegenwärtig nur die Kosten für den Unterhalt der Gebäude vom Staate bestritten, während jeder der Zöglinge seinen Beitrag zur Deckung der Ausgaben für den Unterricht, den Unterhalt u. s. w. leisten muß.

Um andererseits aber den Söhnen von Offizieren den Eintritt in die Anstalt zu erleichtern, wurde deren Pension geringer normirt, als die der Söhne von Civilpersonen und dabei nach dem Range des Vaters abgestuft; das Minimum der Pension wurde für die Söhne von Offizieren festgesetzt, die im Dienste des Vaterlandes geblieben. Dieses System wird seit dem Jahre 1832 befolgt und beträgt die Pension:

1) Für einen Zögling, dessen Vater im Dienste geblieben und kein Vermögen hinterlassen hat . . . 136 Thaler.
2) Für einen Zögling, dessen Vater einen geringeren Grad als den des Seekapitain oder Oberst des Landheeres hat . . . . 272 „
3) Für Söhne von Seekapitains und Obersten . . 408 „
4) Für Söhne von Generalen, die kein Regiment besitzen . . . . 476 „
5) Für Söhne von Generalen, die ein Regiment kommandiren und von Admiralen . . . . 544 „
6) Für Söhne von Civilpersonen . . . . 850 „

Jeder Zögling muß außerdem von seiner Familie mit Taschengeld versehen werden.

Das Budget der Schule ohne die Kosten für den Unterhalt der Gebäude beträgt ungefähr 136,000 Thaler. Die Zulassung zur Schule wird durch den **Master general of the Ordnance** gestattet; der Zögling wird in Bezug auf seine Kenntnisse einem Examen unterworfen und dann zunächst vorläufig in die Akademie aufgenommen und erst nach Absolvirung eines zweiten Examens nach dem Zeitraum eines Jahres wirklicher Kadett der Anstalt. Die aufzunehmenden Zöglinge müssen sich in dem Alter von 14 bis 16 Jahren befinden. Die

Eintrittsprüfung ist nach dem Alter verschieden und besteht namentlich in einem Diktandum, einigen Fragen aus den Anfangsgründen der Algebra und Geometrie, eine Uebersetzung aus Cäsars Kommentarien, dem Lesen und Schreiben von Französisch und Deutsch. Der Aspirant muß ferner die Elemente der Geographie und Geschichte Englands neben den hauptsächlichsten Fakten der allgemeinen Geschichte kennen, endlich eine leichte Zeichnung zu kopiren verstehen. Ist der Aspirant 14½ Jahr alt, dann wird mehr Algebra und Geometrie verlangt, ist er 15 Jahre alt, dann werden Gleichungen und das erste Buch Euklid's gefordert, ist er 15½ Jahre alt, dann soll er die Lehre von den imaginären Größen und die beiden ersten Bücher Euklid's kennen.

Die Zöglinge sind in zwei ganz verschiedene Abtheilungen gesondert.

Die erste Abtheilung zählt 160 Zöglinge, sie beschäftigt sich ausschließlich mit theoretischen und vorbereitenden Studien und ist in dem Gebäude der Akademie untergebracht.

Die zweite Abtheilung, die praktische genannt, befindet sich am anderen Ende der Stadt in dem Arsenal, sie zählt 40 Zöglinge und beschäftigt sich mit der speziellen Wissenschaft des Ingenieurs und des Artilleristen.

Trotz dieser Scheidung in theoretische und praktische Klasse wird stets das besondere Ziel der Zöglinge im Auge behalten und von dem ersten bis zum letzten Augenblicke werden die Studien mit Rücksicht auf das spezielle Fach geleitet.

In der ersten Abtheilung wird Unterricht in der Befestigungskunst, der Mathematik, den lebenden Sprachen, der Geschichte, der Geographie, dem Plan- und Handzeichnen ertheilt. Die Studien dauern zwei Jahre und die Zöglinge sind in vier Sektionen gesondert. Am Schlusse jeden Halbjahres findet eine Prüfung statt, deren Resultat so ausfallen muß, daß der Zögling in die folgende Sektion übertreten kann; ist dies nicht der Fall, so kann der Zögling ein zweites Semester in der früheren Sektion verbleiben, doch ist das Maximum der gesammten Studienzeit auf vier Jahre festgesetzt. Kein Zögling wird zur praktischen Klasse zugelassen, wenn er nicht seine Geeignetheit dazu durch ein Examen dargethan hat.

Der Unterricht wird in den Lehrsälen ertheilt und umfaßt täglich drei Lektionen, im Winter werden dadurch 7 und im Sommer 7½ Stunden ausgefüllt. Die Lektionen des Vor- und Nachmittags bestehen hauptsächlich in Mathematik, Befestigungskunst und Zeichnen, die des Abends in Sprachen und Geschichte. Der Stundenplan der ersten Sektion ist z. B. folgender:

	Vormittag.	Nachmittag.	Abend.
Montag . . .	Mathematik.	Mathematik.	Französisch.
Dienstag . .	Mathematik, Naturkunde.	Planzeichnen.	Geschichte und Geographie.
Mittwoch .	Mathematik, Chemie.	Mathematik.	Deutsch.
Donnerstag	Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst, Geschichte und Geographie.	Französisch.
Freitag . . .	Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst, Geschichte und Geographie.	Deutsch.
Sonnabend	Befestigungskunst, Handzeichnen.	Befestigungskunst.	Frei.

Während des zweiten Halbjahres ist der Stundenplan beinahe gleichlautend, während des vierten Semesters aber ist derselbe wie folgt:

	Vormittag.	Nachmittag.	Abend.
Montag . .	Mathematik.	Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Dienstag . .	Mathematik.	Französisch, Deutsch oder Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Mittwoch .	Mathematik.	Mathematik.	Französisch oder Deutsch.
Donnerstag	Planzeichnen.	Besondere Uebungen.	Französisch oder Deutsch.
Freitag . . .	Planzeichnen.	Besondere Uebungen.	Geschichte und Geographie.
Sonnabend .	Planzeichnen.	Besondere Uebungen.	Frei.

Eine aus dem Generaldirektor der Befestigungen, dem Kommandanten von Woolwich und dem Gouverneur der Schule gebildete Kommission hält das Examen der Zöglinge ab, die die praktische Klasse verlassen. Jede Antwort erhält, je nach ihrem Werthe, eine Ziffer von 1 bis 20, die für verschiedene Wissenschaften verschiedene Werthe besitzt. Um das Resultat für jeden Zögling zu finden, wird die Summe der Zahlen in der Naturkunde und Befestigungskunst mit 20, in den praktischen Uebungen auf dem Terrain mit 120, in der Terrainaufnahme mit 60 und in den Artillerie-Manövers mit 260 multiplizirt. Das Betragen der Zöglinge wird gleichfalls in Rechnung gebracht und nach dem Hauptergebniß die Anciennität bestimmt.

Die Schule wird durch einen Gouverneur (General-Major Parker) geleitet, dem ein Inspekteur (Oberst Jones) und ein Unter-Inspekteur (Kapitain Savage) zur Seite stehen.

An der Spitze jeder Abtheilung befindet sich ein Kapitain, der einen Lieutenant unter seinen Befehlen hat.

Der Unterricht ist folgendem Personale anvertraut:
in der Mathematik einem Professer und sieben Lehrern,
in der Géometrie descriptive einem Lehrer,
in dem Zeichnen einem Lehrer,
in dem Planzeichnen einem Lehrer,
in dem Handzeichnen zwei Lehrern,
in der französischen Sprache zwei Lehrern,
in der deutschen Sprache zwei Lehrern,
in der Geschichte und Geographie einem Lehrer,
in dem Aufnehmen des Terrains zwei Lehrern,
in den praktischen Artillerieübungen zwei Lehrern,
in der Chemie einem Professor,
in der Maschinenkunde einem Professor,
in der Geologie und Mineralogie einem Professor,
in der Astronomie einem Professor.
Einige Unteroffiziere lehren die Behandlung des Gewehrs, ferner erhalten die Zöglinge Uebung im Fechten, Reiten u. s. w.

Die Verwaltung besteht aus einem sehr kleinen Personal und die Zahl der Bedienten ist sehr gering. Die Offiziere, die Unterricht er-

theilen, wohnen in Woolwich, die Professoren, darunter z. B. Faraday, in London.

In beiden Abtheilungen der Akademie herrscht eine strenge Disziplin, namentlich in der theoretischen Klasse. Bei seinem Eintritt muß sich jeder Zögling schriftlich verpflichten, die Schule während der Studienzeit nicht zu verlassen und sich allen Gesetzen und Anordnungen zu unterwerfen. Man beeifert sich, das Ehrgefühl der Zöglinge zu wecken, ihnen Ordnungsliebe und Thätigkeit einzuprägen, man trachtet danach, einen rühmlichen Wetteifer durch Verleihung von Preisen, Ehrentiteln und Graden zu beleben und zu erhalten; man hütet sich aber Gelehrte zu erziehen, sondern strebt danach, den natürlichen Verstand der Zöglinge zu entwickeln, der in dem täglichen Leben so unentbehrlich ist. Man unterstützt die Eitelkeit der Jugend nicht, man läßt die Idee, daß die Schüler eine Macht im Staate bilden, wie sie in der polytechnischen Schule zu Paris lebt und webt, nicht Raum gewinnen.

In dem Reglement der Schule finden sich folgende Artikel:

Jede Vereinigung der Schüler ist ausdrücklich verboten.

Es ist den Zöglingen nicht erlaubt, sich **en corps** an ihre Vorgesetzten zu wenden.

Jeder Zögling, der sich einer Insubordination schuldig macht, der Geld gegen Pfand leihet, der sich betrunken zeigt, der Spirituosa und Tabak in das Gebäude der Akademie bringt, der Hazard spielt, der durch seine Reden und Thaten der Ehre des Korps zu nahe tritt, wird ohne Weiteres aus der Schule entlassen.

Kein Zögling soll mehr als 14 Thaler besitzen. Das Kontrahiren von Schulden ist ausdrücklich verboten.

Wenn ein Zögling sich über einen Vorgesetzten zu beklagen hat, so muß er sich an den Gouverneur wenden; wird seine Klage unbegründet gefunden, so wird er strenge bestraft.

Die Artillerie-Offiziere treten sogleich nach dem Verlassen der Schule in den Dienst ihrer Waffe, während die Ingenieur-Offiziere zunächst nach Chatham gehen, um unter Leitung des Oberst J. Smith praktische Belagerungsübungen durchzumachen.

Die Regierung hat es bisher unnöthig erachtet, die Vorbereitung der für die Woolwicher Akademie bestimmten Zöglinge zu erleichtern, doch seit einem Jahre ist zu Carlshalton nahe bei Croydon eine Schule errichtet, in der Kinder von 13 Jahren Zutritt haben. Dieselben müssen gut englisch schreiben und die vier Rechnungsarten kennen. Ihr Kursus dauert drei Jahre und umfaßt alle Fächer, in denen die Prüfung des Aspiranten zur Militair-Akademie stattfindet. Die Pension für jeden Zögling beträgt 130 bis 212 Thaler nach denselben Grundsätzen, wie sie sich aus dem oben mitgetheilten Tarif für die Zöglinge der Militair-Akademie ergeben.

X.

Monographie der preußischen Geschützzündung.

Von C. H.

(Schluß.) *)

Fünfter Abschnitt.

Die Abfeuerungs-Mittel.

I. Für die Luntenzündung.

A. Die Lunte.

Bis zum Jahre 1834 haben in Bezug auf die Lunte keine wesentlichen Versuche stattgefunden, vielmehr war die schon seit sehr langer Zeit eingeführte Lunte, deren Anfertigung in der ersten Ausgabe der Ernstfeuerwerkerei für die Königlich Preußische Artillerie vom Jahre 1818 beschrieben ist, in Gebrauch. Sie bestand aus 2 bis 3 Fäden gut gereinigten Werg, vom Seiler bis zu einer Dicke von ½ bis ¾ Zoll lose zusammen gesponnen, welche in einer Lauge von ungelöschten Kalk, Asche von harten Hölzern und Kuhmist gebeizt und an der Luft getrocknet wurde. Ein Fuß derselben brannte 1 bis 1¼ Stunde.

---

*) Die bisher gelieferten Abschnitte dieser Monographie sind abgedruckt:
1ster Abschnitt (Luntenzündung) Band XVII Seite 133.
2ter " (Perkussions- oder Schlagzündung) Band XX Seite 1 und 126.
3ter " (Friktions- oder Reibezündung) Band XXVI Seite 152.
4ter " (Stoppinen) Band XXVIII Seite 80.

Im Jahre 1834 begannen Versuche zur Verbesserung der Lunte, und solche wurden bis zum Jahre 1839 fortgesetzt. Sie bezogen sich namentlich auf die Wahl des Materials zu dem Luntengespinnst, und auf verschiedene Auflösungen zur Tränkung (Beitze) des Gespinnst, und wurde in nachstehender Ausdehnung durchgeführt.

1) Im Jahre 1834 bekam die Artillerie-Prüfungs-Kommission den Auftrag, zur Verbesserung unserer Lunte Versuche anzustellen, bei welchen einige Vorschläge des damaligen Hauptmann Dr. Meyer und die aus dem Werke des General-Majors Andrei Markewitsch „Anleitung zur Artilleriewissenschaft“ rc. entnommene Anweisung zur Fertigung der Lunte in der russischen Artillerie berücksichtigt werden sollten. Die Vorschläge des Hauptmann Dr. Meyer bestanden darin:

Das bisher zur Lunte benutzte Hede- (Werg-) Gespinnst ohne alle weitere Vorbereitung in eine Auflösung von chromsauren Kali zu legen, nachdem es von derselben hinreichend durchzogen, es zu trocknen und abzureiben, wodurch eine für den Gebrauch ganz gute Lunte hergestellt sei. Auch eine Auflösung von essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) wurde als sehr wirksam empfohlen und noch bemerkt, daß man auf diese Weise binnen wenigen Stunden jeden Strick in eine brauchbare Lunte umwandeln könne.

Die russische Lunte bestand aus einem nicht zu festen Gespinnst von reinem Flachse, welches in einer Lauge die aus Birkenholzasche und ungelöschten Kalk ausgezogen war, gelegt und nachdem es genügend durchdrungen, über gelindem Feuer gesotten, aufgehangen und getrocknet wurde.

Die Artillerie-Prüfungs-Kommission begann noch im Jahre 1834 die aufgetragenen Versuche und setzte solche im Jahre 1835 fort, wobei, um Vergleichungen anstellen zu können, mehrere Verfahrungsarten benutzt, für alle Sorten von Lunten aber die Gespinnste auf der Königl. Artillerie-Werkstatt in Berlin in gleichförmiger Weise angefertigt wurden.

Die benutzten Gespinnste bestanden aus dem bisher gebräuchlichen Heede- oder Werggespinnst und dem Gespinnst aus reinem Flachs. Zur Beitze verwandte man die bisher in der preußischen Artillerie gebräuchliche, die von Meyer vorgeschlagene mit chromsaurem Kali und Bleizucker, und die russische.

Bei der Anwendung der Auflösung von chromsaurem Kali wurde der Versuch dahin ausgedehnt, daß man dabei Auflösungen von verschiedenen Konzentrationen anwendete, indem man:

a) In 10 Quart Wasser 4 Loth ⎫
b) „ 10 „ „ 8 „ ⎬ chromsaures Kali auflöste.
c) „ 10 „ „ 16 „ ⎭

Wir werden die Auflösungen später der Kürze halber immer mit den Buchstaben a, b, c bezeichnen.

Nächstdem wurde das Gespinnst einmal in der kalten Lösung, das andere Mal in der heißen Lösung eingeweicht, und blieb im ersten Falle der Einwirkung der Auflösung 6 Stunden, im letzteren Falle nur 1 Stunde ausgesetzt.

Zu der Auflösung von Bleizucker nahm man auf 125 Quart Wasser 1½ Pfund, also auf 10 Quart Wasser 4,8 Loth Bleizucker.

Für die Lauge zur russischen Lunte hatte man 100 Pfund Birkenholzasche und 55 Pfund ungelöschten Kalk verwendet, und davon 80 Quart genügend starke Lauge (auf welcher ein rohes Hühnerei schwimmt) gewonnen. Die Lunte wurde 4½ Stunden in der Lauge gekocht.

Die mit chromsaurem Kali und Bleizuckerlösung getränkte Lunte, so wie die auf die gewöhnliche bisher bei uns gebräuchliche Weise angefertigte, brannten nach dem Trocknen gut fort, die auf russische Art gefertigte Lunte blieb jedoch nach mehrfachem sorgfältigen Trocknen immer feucht und ließ sich kaum entzünden, brannte aber niemals fort, bis man sie nochmals mit Wasser stark ausspülte und dann trocknete, worauf sie sich leicht entzünden ließ und auch weiter brannte. Ein Brennversuch mit den verschieden zum Versuch gefertigten Lunten ergab folgende Resultate:

I. Flachslunte.

A. Mit chromsaurer Kalilösung getränkt.

a) Die Lösung kalt angewendet.

No. 1 mit der Lösung a. Ein Fuß brannte 2 Stunden 31 Minuten.
No. 2 „ „ „ b. „ „ „ 2 „ 20 „
No. 3 „ „ „ c. „ „ „ 2 „ 5 „

b) Die Lösung heiß angewendet.

No. 4	mit der Lösung a.	Ein Fuß brannte	2 Stunden	27 Minuten.	
No. 5	" " "	b. " " "	2 "	24 "	
No. 6	" " "	c. " " "	1 "	48 "	

B. Mit essigsaurer Bleioxyd- (Bleizucker) Lösung getränkt.

No. 7 die Lösung kalt angewendet. Ein Fuß brannte 2 Std. 12 Min.

C. Auf russische Weise bereitet.

No. 8 Ein Fuß der Lunte brannte 2 Stunden 20 Minuten.

II. Werg- oder Heedelunte.

A. Mit chromsaurer Kalilösung getränkt. Die Lösung heiß verwendet.

No. 9	mit der Lösung a.	Ein Fuß brannte	2 Stunden	27 Minuten.	
No. 10	" " "	b. " " "	2 "	14 "	
No. 11	" " "	c. " " "	2 "	16 "	(?)

B. Mit Bleizuckerlösung getränkt.

No. 12 die Lösung kalt angewendet. Ein Fuß brannte 2 Std. 11 Min.
No. 13 gewöhnliche bisher gebräuchliche Lunte. Ein Fuß brannte 3 Stunden 2 Minuten.

Das Brennen war bei allen Luntensorten ruhig und gleichmäßig, doch zeigte sich im Allgemeinen bei der Lunte mit Flachsgespinnst die Kohle stumpf und locker, während sie bei allen Lunten mit Heede- oder Werggespinnst spitz und fester erschien, am besten bei den Lunten No. 12 und 13. Da nun überdies das Flachsgespinnst fast um das Dreifache höher im Preise zu stehen kam, als das Werggespinnst, so beschloß man die Versuche nur mit den Lunten von Heedegespinnst und zum Vergleich mit der nach der russischen Methode bereiteten Flachsgespinnstlunte fortzusetzen, und wählte nachstehende Nummern zur weitern Prüfung aus:

No. 8. Flachsgespinnst, nach der russischen Methode gebeizt.
No. 9. Werg- oder Heedegespinnst mit der schwächsten Lösung von chromsaurem Kali getränkt.

No. 12. Werg- oder Heede-Gespinnst mit Bleizuckerlösung getränkt, und

No. 13. Die bisher in der preußischen Artillerie gebräuchlichen Lunte.

2) Die Fortsetzung der Versuche mit den 4 Luntenarten sollte sich besonders auf ihr Verhalten beim wirklichen Gebrauch beziehen; man benutzte dieselben zu diesem Behufe bei einem Schießversuch zum Abfeuern, wobei sie neben den Geschützen immer so aufgestellt waren, daß der Wind nicht gegen die glimmende Kohle blies, und an zehn Schießtagen mit jeder Luntenart eine gleiche Anzahl Schüsse, welche langsam auf einander folgten, abgefeuert wurden.

Die Lunte No. 8 (russische Flachslunte) entzündete sich leicht, brannte jedoch ziemlich unruhig mit einer sehr lockern, oft 1 Zoll langen spitzen Kohle fort. Beim Abfeuern wurde die Kohle mehrmals so auseinandergerissen, daß es nur der durch das langsame Feuer von einem Schuß zum andern gewonnenen Zeit zu danken war, wenn die Kohle sich wieder herstellte; bei rascherem Feuer hätte die Lunte mehrmals ersetzt werden müssen. Ein anderer Uebelstand war der, daß die Lunte oft beim Abfeuern, besonders wenn etwas stark aufgepudert war, an mehreren Stellen Feuer fing, was nur sehr schwer wieder zu ersticken war, und in einzelnen Fällen so schnell durchbrannte, daß man die Luntenenden an der Brandstelle ohne Mühe trennen konnte. Es kostete große Aufmerksamkeit diese Lunte beim Gebrauch vor ihrer schnellen gänzlichen Zerstörung durch dieses Feuerfangen an mehreren Stellen, zu bewahren.

Die Lunte No. 9 (Heedelunte mit chromsaurer Kalilösung getränkt) entzündete sich ebenfalls leicht, brannte jedoch oft unruhig und ungleichmäßig. Die Kohle war nicht so lang als bei der vorigen Nummer, zeigte sich spitz, jedoch auch noch locker, was besonders beim Abfeuern noch vermehrt wurde. Auch diese Lunte fing, beim starken Aufpudern, durch das Abfeuern an mehreren Stellen Feuer, was viel Aufmerksamkeit erforderte, um sie nicht zu früh gänzlich zerstört zu sehen. Häufig trennten sich durch das Abfeuern die Spitzen der Lunten in die drei Litzen, aus denen das Gespinnst zusammengedreht war, und es wurde dann sehr schwer der Geschützzündung das Feuer mitzutheilen.

Die Lunte No. 12 (Heedelunte in Bleizuckerlösung getränkt) entzündete sich leicht, brannte ruhig und gleichmäßig fort, und hatte eine lebhaft glimmende spitze Kohle, welche fest genug war um auch beim Abfeuern nicht aufgelockert zu werden; wenn dies ja einmal geschah, stellte sich die Kohle doch so schnell wieder her, daß keine Unterbrechung des Feuers zu befürchten war, vielmehr dieselbe Lunte auch beim schnellern Feuern ihre Dienste nicht versagt hätte. Ein Feuerfangen durch das Abfeuern kam nur selten vor, namentlich aber erst dann, wenn man absichtlich zu stark mit Mehlpulver aufpuderte, doch waren die Brandstellen von geringer Ausdehnung, griffen sehr wenig um sich und ließen sich leicht durch Aufdrücken mit dem Finger ersticken.

Die Lunte No. 13 (die bisher in der preußischen Artillerie gebräuchliche) entzündete sich ebenfalls leicht, brannte ruhig und gleichmäßig fort, und behielt die harte und spitze Kohle in den meisten Fällen auch nach dem Abfeuern; einigemale wurde die Kohle durch das Abfeuern aufgelockert und so zerstört, daß die Lunte dem Erlöschen nahe war und längere Zeit bedurfte, ehe die Kohle sich in genügender Form wieder hergestellt hatte. Beim starken Aufpudern mit Mehlpulver fing sie ebenfalls Feuer, was jedoch wie bei der vorigen Nummer leicht zu ersticken war.

3) Um die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Luntensorten gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu prüfen, wurden von jeder der oben bezeichneten 4 Sorten genau gewogene Stücke 14 Tage lang in einem Bottich über Wasser aufbewahrt, dann die Gewichtszunahme und die Brennzeiten ermittelt. Man erhielt nachstehende Ergebnisse:

	Gewichtszunahme		Brennzeit	
Lunte No. 8	10,0 Prozent	von 1 Fuß	2 Stunden	42 Minuten.
= = 9	4,9 =	= 1 =	3 =	50 =
= = 12	4,9 =	= 1 =	3 =	12 =
= = 13	5,6 =	= 1 =	3 =	12 =

In Bezug auf den Fortgang des Brennens selbst und auf die Kohlenbildung zeigten die 4 Luntensorten keinen wesentlichen Unterschied.

Nach allen diesen Versuchen erklärte man sich schließlich dahin, daß die Lunte No. 12 (Heedelunte mit Bleizuckerlösung getränkt)

als diejenige anzusehen sei, welche in jeder Beziehung die besten Resultate gegeben und empfahl solche für den Gebrauch, während man gleichzeitig darauf antrug dem Artilleriekorps bekannt zu machen, daß das chromsaure Kali ein Mittel abgäbe, vorkommenden Falls jedes Gespinnst von Flachs 2c. schnell zu einer brauchbaren Lunte herstellen zu können.

4) Im Jahre 1836 wurden der Garde-Artillerie-Brigade von der Heedelunte in Bleizucker getränkt 1¼ Centner zum Gebrauch bei ihren Uebungen übergeben, um solche einem ausgedehnteren Applikationsversuch zu unterwerfen. Die Berichte der Brigade stellten das Verhalten der Lunte im Wesentlichen auf folgende Weise dar:

a) Die Lunte brennt im Allgemeinen rascher als die bisherige, und wirft, besonders bei windigem Wetter und wenn die Kohle durch das Abfeuern in mehrere Spitzen getrennt worden, öfters Funken umher.

b) Die Kohle ist weniger spitz und fest als bei der bisher gebräuchlichen Lunte, was besonders an nassen und windigen Tagen der Fall war; die Strähne der Lunte werden durch den Wind und auch durch die Flamme des Mehlpulvers beim Abfeuern auseinander geworfen und es kommen Fälle vor, wo man nur mit Mühe im Stande ist, von drei brennenden Lunten bei dem Geschütz eine im brauchbar brennenden Zustande zu erhalten.

c) Von einer Abtheilung, welche nur bei ruhiger und warmer Witterung von der Lunte Gebrauch machen konnte, wird das leichte Entzünden, das ruhige Fortbrennen mit guter auch beim Abfeuern sich erhaltender Kohle im Vergleich gegen die gebräuchliche Lunte gerühmt.

In Folge dieser Ergebnisse wurde beschlossen, den Versuch mit Lunten noch weiter fortzusetzen und namentlich auch den Einfluß des ursprünglich verwendeten Materials zu ermitteln.

5) In den Jahren 1837 und 1838 wurden bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission weitere Versuche mit Lunten ausgeführt, und zwar kamen nachstehende Arten zur Prüfung:

No. 13 gewöhnliche bisher gebräuchliche Lunte.

No. 14 Lunte von Flachsheede mit Bleizuckerauflösung gebeizt, welche auf 125 Quart Wasser 1⅞ Pfund Bleizucker enthielt.

No. 15 Lunte von Hanfwerg wie die vorige behandelt.

No. 16 Die Lunte, welche schon früher mit Bleizuckerlösung getränkt war (No. 12), aber bei den Versuchen der Garde-Artillerie-Brigade nicht ganz günstige Ergebnisse geliefert hatte, wurde nochmals aufgespannt, mit in Bleizuckerlösung getauchten Lappen abgerieben und getrocknet.

Bei den Brennversuchen zeigte sich die Lunte No. 15 in Bezug auf Regelmäßigkeit des Brennens und auf gute Form und Erhaltung der Kohle am besten; No. 16 war weniger gut und am ungünstigsten fielen die Ergebnisse von No. 13 und No. 14 aus.

Von der Lunte No.	13	brannte	1 Fuß	2 Stunden	1 Minute.
= = = =	14	=	1 =	1 =	28 =
= = = =	15	=	1 =	1 =	44 =
= = = =	16	=	1 =	1 =	45 =

Beim Abfeuern der Geschütze hielten sie die Lunten No. 15 und 16 am besten, während No. 14 sehr häufig durch das Mehlpulver an vielen Stellen angezündet wurde, No. 16 aber öfters ganz erlosch, weil die Kohle beim Abfeuern zerstört wurde; auch gegen den Einfluß der Witterung, namentlich bei windigem und Regenwetter, hatte die Lunte No. 15 sich entschieden am besten gehalten, ihr folgte No. 16, während die Ergebnisse von No. 13 und 14 in dieser Richtung sehr ungenügend ausfielen. Bei diesem Theil des Versuchs waren mit jeder Luntenart über 200 Schuß abgefeuert worden.

Man hatte ferner die 4 Luntenarten 54 Tage in einen Bottich über Wasser gelegt, und man fand die Lunten No. 14 und 15 nach dieser Zeit zwar feucht, aber dem äußeren Ansehen nach unverändert; die Lunte No. 16 war stellenweise, die Lunte No. 13 aber an ihrer ganzen Oberfläche mit Schimmel bedeckt. Das Entzünden aller vier Luntenarten in dem eben angegebenen Zustande erfolgte ziemlich gleich gut.

Von der Lunte No.	13	brannte	1 Fuß	2 Stunden	4 Minuten.
= = = =	14	=	1 =	2 =	37 =
= = = =	15	=	1 =	3 =	33 =
= = = =	16	=	1 =	3 =	49 =

Es hatte demnach zwar durchweg eine Verlängerung der Brennzeit stattgefunden, jedoch war diese am geringsten bei No. 13, nämlich nur 3 Minuten auf 1 Fuß, am größten bei No. 16, nämlich 2 Stunden 4 Minuten.

Nach dem Gesammtresultat dieser Versuche hielt man sich zu der Folgerung berechtigt, daß die Lunte No. 15 — von Hanfwerg mit Bleizuckerlösung getränkt — diejenige sei, welche die meiste praktische Brauchbarkeit gezeigt, weshalb sie zur Einführung vorgeschlagen wurde.

6) Im Jahre 1838 wurde von dem damaligen Hauptmann Dr. Meyer noch der Vorschlag gemacht, das Werg vor dem Spinnen mit Bleizuckerlösung zu tränken, und nachdem es getrocknet, erst die Lunten daraus zu spinnen. Der Vorschlag wurde geprüft und dergleichen Lunten (No. 17) in Vergleich mit No. 15 (welche man als die beste anerkannt hatte) zum Versuch gezogen. Beide Luntenarten zeigten sich, sowohl in Bezug auf die Regelmäßigkeit des Brennens, das Bilden der Kohle, Verhalten beim Abfeuern, gegen Wind und Regen, und Brennzeiten im trocknen wie feuchten Zustande gleich gut, doch wies man den Meyerschen Vorschlag zurück, weil das Verstäuben des Bleizuckers beim Verspinnen des damit getränkten Wergs nachtheilig auf die Gesundheit der Arbeiter einwirken dürfte.

Im Jahre 1839 wurde die als beste anerkannte Lunte No. 15 in der preußischen Artillerie als reglementsmäßig eingeführt und ihre Anfertigung dem Wesen nach auf folgende Weise festgestellt.

Die Lunte wird aus drei Fäden gereinigten Hanfwerg nicht zu locker bis zu einer Dicke von ½ bis ¾ Zoll gesponnen, dann 4 Tage lang in eine Bleizuckerauflösung gelegt, hierauf aufgespannt, mit einem Haarseil abgerieben und getrocknet. Auf 1 Centner Lunte rechnet man eine Bleizuckerauflösung von 2¾ Pfund Bleizucker in 250 Preußische Quart Flußwasser.

B. Die Zündlichte.

Bis zum Jahre 1823 bestanden die Zündlichte aus Papierhülsen mit sehr dünnen Wandungen und mit einem Satz gestopft, welcher aus:

8 Theile	Salpeter oder in 100 Theilen ausgedrückt:			57,14 Salpeter
3 =	Schwefel	do.	do.	21,43 Schwefel
3 =	Mehlpulver	do.	do.	21,43 Mehlpulver

mit etwas Leinöl angefeuchtet, zusammengesetzt war. Die Anfertigung ist in der ersten Ausgabe der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preußische Artillerie vom Jahre 1818 vollständig beschrieben und man verlangte von den Zündlichten:

Eine gleiche lebhafte 2 bis 3 Zoll lange Flamme.

Ein ruhiges Brennen von 5 bis 6 Minuten Brennzeit auf 1 Fuß Länge.

Ein Abfallen der Schlacke und des verkohlten Theils der Papierhülse (Putzen) ohne Spritzen und Feuersprühen.

Ungestörtes Fortbrennen auch bei Regenwetter.

Die ersten wesentlichsten Versuche wurden in ausgedehnterem Maßstabe zur Verbesserung der Zündlichte im Jahre 1818 bei den Linien-Brigaden ausgeführt. Diesen Versuchen lag ein Vorschlag des ehemaligen Feuerwerksmeisters Vogt zum Grunde, welcher durch Vorversuche bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission geprüft und nach denen auf Befehl des Prinzen August von Preußen die weiteren Versuche ausgeführt wurden.

1) Die vorgeschlagenen Zündlichte erhielten zunächst stärkere, sehr fest rollirte Papierhülsen von circa 0,07 Zoll Papierstärke und 15 Zoll Länge, der Satz wurde in einer hölzernen, aus 2 Hälften bestehenden, durch Ringe zusammen gehaltenen Form (Stock) durch Schlagen sehr stark verdichtet und bestand aus:

22 Theile	Salpeter oder in 100 Theilen ausgedrückt			40,00 Salpeter
6 =	Schwefel	do.	do.	10,91 Schwefel
24 =	Mehlpulver	do.	do.	43,64 Mehlpulver
3 =	grünes Pech	do.	do.	5,45 grünes Pech.

Im Jahre 1818 wurden bei den Artillerie-Brigaden ausgedehnte Versuche durchgeführt und in 19 Garnisonen im Ganzen 950

Stück Zündlichte zum Versuch gezogen. Die Ergebnisse waren wesentlich folgende:

a) In Bezug auf die Anfertigung wurde zunächst die Verwendung des einfachen Patronenpapiers zu den Hülsen für nicht haltbar genug erklärt, man wünschte doppeltes Papier (zwei Bogen zusammengeklebt) oder Royalpapier. Die hölzernen Stempel zum Schlagen des Satzes zeigten sich unzweckmäßig, da sie sehr häufig und nach kurzem Gebrauch undienstfähig wurden, man schlug eiserne Stempel mit kupfernem Schuh vor. Auch der hölzerne Stock hatte bei einigen Abtheilungen eine zu geringe Haltbarkeit gezeigt. Endlich fiel die für die Fertigung einer bestimmten Zahl von Lichtern verwendete Zeit bei den verschiedenen Abtheilungen der Brigaden überaus ungleichförmig aus, so daß man in dieser Richtung zu keinem einigermaßen verlaßbaren Schluß kommen konnte.

b) Das Brennen war im Allgemeinen gut; die Entzündung durch Lunte ließ sich in den meisten Fällen ziemlich leicht bewerkstelligen, und wenn solche, besonders bei feucht gewordenen Lichten, auch mitunter etwas schwierig auszuführen war, mislang sie doch niemals ganz. Die Flammen zeigten sich regelmäßig, es entstand bei den meisten Brigaden kein erhebliches Spritzen oder Funkensprühen, doch wurde die Papierhülse nicht vollständig verzehrt, sondern nur verkohlt und man mußte von Zeit zu Zeit durch Abklopfen den verkohlten Theil lösen (putzen). Die Brennzeit, obgleich ziemlich verschieden, fiel doch genügend aus, und konnte für 1 Licht von 15 Zoll Länge auf 14 bis 16 Minuten angenommen werden.

c) Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß der Witterung. Die Zündlichte wurden brennend in Wasser gesteckt und längere Zeit darin erhalten ohne zu erlöschen, so daß man sich für berechtigt hielt anzunehmen, daß sie selbst beim heftigsten Regen ihre Dienste nicht versagen würden. Feucht gelegte und stark erwärmte (erhitzte) Lichte zeigten zwar einige Verschiedenheiten beim Brennen im Vergleich zu frisch gefertigten, waren aber immer noch vollständig brauchbar, auch stellte

sich ihr normalmäßiges Verhalten nach dem Trocknen oder Abkühlen immer wieder her.

Nach diesen Resultaten hielt man die in Rede stehenden Zündlichte für zweckentsprechend, beantragte jedoch noch einen Versuch um die unerledigt gebliebenen Punkte in der Fabrikation vollends festzustellen.

2) Die Artillerie-Prüfungs-Kommission setzte in den Jahren 1819 bis incl. 1821 die Versuche fort, wobei namentlich durch Vergleichsversuche folgende wesentliche Punkte zur Erörterung kamen:

a) Der hölzerne Stock (die Form) erhielt in den Beschlägen einige Verstärkungen, wodurch seine Haltbarkeit vermehrt wurde.

b) Zum Rolliren der Hülsen hatte man statt des hölzernen, einen eisernen Winder in Anwendung gebracht, welcher sehr gute Ergebnisse lieferte. Ebenso wurden eiserne mit Kupfer verschuhte Stempel zum Schlagen (Verdichten) des Satzes mit entschiedenem Vortheil benutzt.

c) Für die Darstellung der Hülsen war Doppelpapier und Royalpapier mit gleich gutem Erfolg verwendet worden, doch wurde mit Berücksichtigung des Kostenpunktes und der leichtern Beschaffung dem Doppelpapier der Vorzug gegeben.

d) Man zog für die Satzmengung weißes, grünes und schwarzes Pech zum Versuch und fand, daß alle 3 Sorten anwendbar sind, jedoch nicht alle in gleichen quantitativen Verhältnissen. Die für das Brennen günstigsten Zahlenverhältnisse wurden ermittelt.

e) Der Materialien-Verbrauch und die Arbeitszeit wurden normirt.

f) Das Verhalten beim Brennen wurde mehrseitig geprüft, besonders auch in Bezug auf den Einfluß der Witterungsverhältnisse.

Die Resultate waren zufriedenstellend ausgefallen und in Folge dessen ordnete man nochmals Versuche bei den Artillerie-Brigaden an, zu welchen eine Vorschrift von der Artillerie-Prüfungs-Kommission entworfen wurde.

In diese Zeit fällt auch ein Versuch mit Sächsischen Zündlichten, dessen Resultate aber nicht so befriedigten, daß man sich veranlaßt gefühlt hätte, von dem schon betretenen Wege abzugehen.

3) Im Jahre 1822 wurden nach einer Vorschrift, welche alle durch die Versuche der Artillerie-Prüfungs-Kommission als zweckmäßig erkannte Modifikationen in der Fabrikation der Zündlichte enthielt, die Versuche bei 5 Artillerie-Brigaden wiederholt. Die Resultate fielen durchweg günstig aus, und im Jahre 1823 bearbeitete auf höheren Befehl die Artillerie-Prüfungs-Kommission eine Vorschrift für die Anfertigung der geschlagenen Zündlichte, nach welcher die Einführung in die Praxis erfolgte.

Die wesentlichsten Punkte dieser Vorschrift sind:

1) Die Hülse wird aus Doppelpapier über einen eisernen Winder rollirt, ist 16 Zoll lang, hat circa 0,075 Zoll Papierstärke und 0,60 Zoll im Durchmesser, ist an beiden Enden geleimt, und am untern Ende durch Zukneifen und Leimen geschlossen.

2) Der Satz besteht aus:

22	Theile Salpeter,	oder in 100	Theile aus	40,00	Salpeter
6	= Schwefel,	do.	do.	10,91	Schwefel
24	= Mehlpulver	do.	do.	43,64	Mehlpulver
3	= grünes Pech	do.	do.	5,45	grünes Pech.

Soll weißes Pech verwendet werden, so wird ⅛ weniger als grünes genommen, um gleiche Wirkung zu erlangen.

Bei großer Wärme kommt es vor, daß sich das Pech auf der Reibetafel nicht innig genug mit den andern Bestandtheilen vermengen läßt, weil es beim Reiben klebrig wird; in diesem Falle schmilzt man dasselbe über Kohlenfeuer und rührt den Salpeter sorgfältig ein, das so erhaltene Gemenge läßt sich nach dem Erkalten ohne Schwierigkeit mit dem Schwefel und Mehlpulver zusammen reiben.

3) Das Verdichten des Satzes geschieht durch Schlagen mittelst eines hölzernen Hammers und eiserner unten mit Kupfer verschuhten Stempeln in einem hölzernen Stock. Letzterer aus hartem Holz, besteht aus zwei Hälften, welche durch Schraubenringe zusammen gehalten werden. Die oberste Satzschicht wird, der leichteren Entzündung wegen, nicht durch Schlagen, sondern durch bloßes Stopfen in geringerem Grade verdichtet, als die übrige Satzsäule.

4) Die geschlagenen Lichte werden mit einer aufgeklebten Papierplatte am obern Ende geschlossen (beplattet).

5) Das Zündlicht brennt mit einer 3 bis 4 Zoll langen Flamme 12 bis 15 Minuten.

Die Anfertigung der Zündlichte ist in der Ernstfeuerwerkerei für die Königl. Preußische Artillerie, 2te Auflage vom Jahre 1834 ausführlich beschrieben.

Im Jahre 1828 wurde von der Artillerie-Prüfungs-Kommission ein bronzener Zündlichterstock vorgeschlagen, da bei Anwendung des hölzernen mit der Zeit eine so große Abnutzung entstand, daß man bei der Fabrikation sehr viele unbrauchbare Zündlichte erhielt, und dieser Umstand, wie die längere Dauer eines bronzenen Stockes überhaupt, die Mehrkosten des Letzteren genügend ausglichen. Der Vorschlag fand noch in demselben Jahre die Genehmigung der höheren Behörde.

4) Von dem Jahre 1831 bis 1834 fanden noch bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission Versuche statt, die Zündlichte durch einen äußeren Oelanstrich gegen ein Verderben bei längerer Aufbewahrung und gegen den Einfluß der Feuchtigkeit zu sichern. Die Versuche ergaben im Ganzen während ihres dreijährigen Verlaufs keinen bemerklichen Einfluß des Anstrichs, weshalb ihnen auch keine weitere Folge gegeben wurde.

Von dem Jahre 1834 an sind noch mehrfache Versuche ausgeführt worden, welche sich namentlich darauf bezogen, nach den Vorschlägen des Hauptmann Dr. Meyer, das Pech ganz zu entbehren und die Satzmengungen zu vereinfachen: sie haben im Ganzen immer wieder dahin geführt, einen harzigen Bestandtheil beizubehalten, nur hat man in letzterer Zeit die Satzmengung dadurch vereinfacht, daß man einen Fundamentalsatz von

75 Salpeter
25 Schwefel } grauer Satz
7 Mehlpulver

als Grundlage annahm, die nöthige Steigerung der Brennkraft durch prozentweisen Zusatz von Mehlpulver bewirkte, und anstatt des Pechs (als harzige Beimengung) Kolophon anwendete.

II. Für die Perkussions- oder Schlag-Zündung.

Die Abfeuerungsmittel für die Perkussionszündung sind sehr zahlreich, doch führen wir für unseren Zweck nur diejenigen auf, welche in der Königlich Preußischen Artillerie zum Versuch gezogen worden sind. Es ist begreiflich, daß die ersten Apparate der Art in einem einfachen Schlägel rc. bestanden, mittelst welchem man aus freier Hand durch einen Schlag auf das Zündmittel das Abfeuern bewirkte; da jedoch bei dieser Methode theils sehr oft Fehlschläge eintraten, anderntheils aber auch durch die Einwirkung des aus dem Zündloch ausströmenden Gases ein sehr heftiges, für den abfeuernden Mann bedenkliche Armerschütterungen hervorbringendes Zurückschleudern des Schlägels bewirkt wurde, sah man sich bald genöthigt von diesen einfachen Vorrichtungen abzugehen. Zunächst suchte man sich durch Anbringen eines Apparats am Geschützrohr, welcher den Schlag von dem Schlägel aufnahm und an das Zündmittel übertrug, gegen Fehlschläge zu sichern, nachdem jedoch auch diese Modifikation keinen günstigen Erfolg hatte, wurden Vorrichtungen angewendet, welche an dem Geschützrohr dauernd befestigt, durch Abziehen mittelst einer Schnur rc. die Abfeuerung bewirkten und diese Vorrichtungen zeigten sich denn auch als diejenigen, welche genügende Dauer und Brauchbarkeit versprachen.

Die zum Versuch gekommenen Abfeuerungsmittel lassen sich in 2 Hauptklassen zerlegen, nämlich:

A. **Abfeuerungsmittel für den Schlag aus freier Hand und zwar:**

a) Einfache Handschlägel.

b) Handschlägel in Verbindung mit einer Vorrichtung am Geschützrohr zur Sicherung gegen Fehlschläge.

B. **Abfeuerungsmittel, welche dauernd am Geschützrohr befestigt waren (Schlösser) und zwar:**

a) Federschlösser (den Gewehrschlössern nachgebildet).

b) Hammerschlösser.

Von diesen Vorrichtungen sind in der Königlich Preußischen Artillerie die nachstehend aufgeführten zum Versuch gezogen worden.

A. Abfeuerungsmittel für den Schlag aus der freien Hand.

a) Einfache Handschlägel.

1) Der General von Blumenstein konstruirte zum Abfeuern seiner Perkussionsschlagröhren im Jahre 1819 eine Art von Kelle aus Holz, deren flacher Kopf an der unteren Seite, durch welche der Schlag ausgeübt wurde, mit Eisen beschlagen war. Da jedoch sich sehr bald die heftige Einwirkung des Zurückschleuderns der Kelle auf den Arm des abfeuernden Mannes als bedenklich und auf die Sicherheit der abfeuernden Nummer gegen Fehlschläge störend einwirkend herausstellte, weil die Mannschaften nach einigen Schlägen eine Art von Scheu gegen dieses Abfeuern bekamen, änderte der General im Jahre 1820 diese Vorrichtung dahin ab, daß er im Stiel der Kelle ein Gelenk anbrachte, welches in Verbindung mit einer Feder den Schlag zwar mit genügendem Nachdruck auszuführen gestattete, nach der Entzündung der Schlagröhre aber ein Zurückwerfen des Kopfes der Kelle in der Art begünstigen sollte, daß der Arm der abfeuernden Nummer nicht erschüttert würde.

Die Versuche mit dem in Rede stehenden Instrument fanden in dem Jahre 1819 in Breslau und 1820 in Berlin statt, doch erhielt man keine befriedigenden Resultate, vielmehr waren die Hauptmängel — „öfteres Fehlschlagen und sehr häufig vorkommende äußerst schmerzhafte Erschütterungen des Armes der abfeuernden Nummer" — nicht zu beseitigen, weshalb man auch von weiteren Versuchen vorläufig abstand.

2) Von dem Hauptmann Metsch in Großherzoglich Weimarschen Diensten wurde zur Abfeuerung seiner Schlagröhren ein Hammer von Eisen angewendet, welcher theils mit eisernem, theils mit hölzernem Stiel versehen war. Die damit angestellten Versuche in Berlin fallen in die Jahre 1824 und 1829, und es ergaben sich dieselben Nachtheile, welche oben angeführt sind, außerdem aber fand auch noch ein förmliches Zuhämmern des Zündlochs oft schon nach wenigen Schüssen statt. Die Versuche wurden nicht weiter verfolgt.

3) Im Jahre 1832 wendete der Premier-Lieutenant Schütz ebenfalls einen Handhammer von Eisen mit hölzernem Stiel, aber

gleich erfolglos an. Bei den Versuchen in Berlin ergaben sich die bereits angeführten Nachtheile, nächstdem brach der Stiel sehr häufig ab, auch mußten selbst die treffenden Schläge oft bis 5mal wiederholt werden, ehe die Zündung explodirte.

Man hatte sehr bald erkannt, daß das Abfeuern mit einem bloßen Handschlägel ohne jede weitere Vorrichtung sehr geringe Aussicht auf genügende Sicherheit gab, weshalb auch ganz davon abgegangen wurde; doch ist noch des hölzernen mit Eisen beschlagenen Handhammers, von v. Decker im Jahre 1834 vorgeschlagen, hier zu erwähnen, welcher jedoch nur als Reservestück mitgeführt werden sollte, um dann, wenn die Vorrichtung am Geschützrohr augenblicklich außer Thätigkeit gesetzt würde, doch ein Mittel zu haben, das Feuern weiter fortsetzen zu können.

b) Handschlägel in Verbindung mit einer Vorrichtung am Geschützrohr zur Sicherung gegen Fehlschläge.

4) Der Major Rode schlug im Jahre 1823 eine Vorrichtung am Rohre vor, welche gegen die Fehlschläge durch den Handhammer sichern sollte. Sie bestand aus einem kleinen auf dem Rohre dauernd befestigten eisernen Ambos, auf welchem eine um ein Scharnier bewegliche Klappe lag. Beim Gebrauch wurde der Seitenarm der im Zündloch sitzenden Schlagröhre zwischen die Fläche des Ambos und die Klappe gebracht und das Abfeuern durch einen Schlag mit einem Handhammer auf die Klappe ausgeführt. Die Versuche mit diesem Apparat wurden 1824 und 1829 in Berlin ausgeführt, und obgleich die Entzündung im Ganzen an Sicherheit gewonnen, zerbrach doch der Apparat durch das heftige Zurückprallen der Klappe sehr häufig, auch war keine Aussicht vorhanden, ihm ohne Herbeiführung anderer Nachtheile eine genügende Festigkeit durch Konstruktionsveränderungen geben zu können, weshalb man weitere Versuche als erfolglos aufgab.

5) Im Jahre 1824 brachte der Hauptmann Tiedemann eine eiserne Platte über dem Zündloche an, welche durch einen um das Bodenstück des Rohrs gelegten Ring befestigt war. Die Platte hatte an der unteren Fläche eine eiserne Spitze, mit welcher sie, sobald man mit einem Hammer oder Hebebaum ꝛc. darauf schlug, die auf dem Zündloch liegende Zündkugel traf und entzündete. Die Versuche

fanden 1824 in Coblenz und 1825 in Wesel statt, lieferten aber keine günstigen Resultate.

Ueberhaupt hatte man um diese Zeit sich schon entschlossen, die Abfeuerungsmethode der Perkussionszündungen aus freier Hand ganz aufzugeben und als Grundsatz aufzustellen, daß die Abfeuerungsmittel jedenfalls in einer am Geschütz angebrachten Vorrichtung bestehen müßten, wenn sie genügende Sicherheit und Zuverlässigkeit für den praktischen Gebrauch haben sollten. Es wurden deshalb auch keine weiteren Versuche der Art aufgenommen, obgleich es an mannigfachen erneuerten Vorschlägen nicht fehlte.

B. Abfeuerungsmittel, welche dauernd am Geschützrohr befestigt wurden (Schlösser).

a) Feder-Schlösser.

Wenngleich die in der nächsten Abtheilung zur Sprache kommenden Hammerschlösser früher zum Versuch gezogen wurden, als die Federschlösser, ziehen wir es doch vor, diese zuerst abzuhandeln, da sie nur ein ephemeres Dasein hatten, während die Hammerschlösser, als die brauchbarsten Einrichtungen, sich bis zum Schluß der Versuche bewährten.

Man machte den Federschlössern überhaupt zum Vorwurf: ihre Zusammengesetztheit aus zu vielen einzelnen Theilen, woraus ein oftes Wandelbarwerden hervorging, welches noch dadurch befördert wurde, daß Pulverdampf in die Schloßtheile drang und dort Niederschläge absetzte. Der Ersatz unbrauchbar gewordener Theile blieb immer schwierig und die Befürchtung, bei Einführung dieser Schlösser sehr oft in die Verlegenheit zu gerathen, das Feuer selbst auf längere Zeit einstellen zu müssen, war hinreichend begründet.

Es sind in der Königlich Preußischen Artillerie nur 2 Vorrichtungen der Art zum Versuch gezogen worden.

6) Im Jahre 1832 brachte der Major Rode ein Federschloß in Vorschlag, welches der innern Einrichtung nach den Flintenschlössern nachgebildet war, nur verhältnißmäßig größere Abmessungen hatte. Die Entzündung der Schlagröhre erfolgte durch das Aufschlagen eines Hammers, das Abfeuern mittelst Abzug durch ein

Schnur. Das Schloß selbst war durch einen um das Bodenstück gelegten eisernen Ring an das Rohr befestigt. Später unternahm der Erfinder noch mehrfache Veränderungen, und sorgte unter andern auch dafür, daß an dem Ringe ein Behältniß angebracht war, welches mehrere Schlagröhren für den augenblicklichen Bedarf enthielt.

Die Versuche mit diesem Schloß wurden im Jahre 1833 in Berlin ausgeführt, ergaben jedoch sehr ungünstige Resultate, indem bei allen den verschieden modifizirten Exemplaren schon nach wenig Schüssen die Federn erlahmten, das Schloß sich verschob ꝛc., kurz jede Dienstfähigkeit ein Ende nahm.

7) Im Jahre 1834 wurde ein bei der Königlich Hannöverschen Artillerie zum Gebrauch gezogenes Federschloß für die Perkussionszündung der Geschütze auch bei der preußischen Artillerie versucht. Die innere Einrichtung war dem Wesen nach auf die Konstruktion des Gewehrschlosses begründet, die ganze Vorrichtung zeigte sich höchst kompendiös und empfahl sich namentlich dadurch, daß der Mechanismus in einem von allen Seiten dicht geschlossenen Eisenkasten gegen jede äußere Beschädigung und gegen das Eindringen des Pulverdampfes möglichst geschützt war. Das nicht sehr große Schloß wurde mit Schrauben auf dem Rohr befestigt und das Abfeuern geschah durch Abzug des Schlosses mittelst einer Schnur, wobei der an seinem wirksamen Theil zugeschärfte Hahn auf das metallene Explosionsröhrchen, welches seitwärts der Hannoverschen Federposenschlagröhre angebracht ist, schlug und dadurch die Entzündung herbeiführte.

Die Versuche, welche 1834 mit diesem Schloß in Berlin angestellt wurden, lieferten sehr günstige Resultate, doch gab man ihnen keine weitere Folge, weil bereits die Versuche mit den einfacheren Hammerschlössern vorgeschritten und begründete Aussicht auf befriedigende Ergebnisse geliefert hatten.

b) Hammerschlösser.

8) Schon im Jahre 1824 schlug der Hauptmann Tiedemann mit der unter No. 5 erwähnten Vorrichtung, auch einen an das Geschützrohr zu befestigenden Hammer vor, welcher zum Abfeuern seiner Zündkugeln benutzt werden sollte. Derselbe bewegte sich mit einer rechtwinklicht am Ende seines Stiels angebrachten Achse zwischen zwei

Backen; letztere waren auf einer starken Eisenplatte angebracht und mittelst dieser durch Schrauben an dem Geschützrohr befestigt. Eine Kette bewirkte, wenn man sie rasch anzog, das Ueberklappen des zurückgelegten Hammers auf das Zündloch und dadurch die Entzündung der Zündkugel. Im Jahre 1825 wurden in Wesel und 1829 in Berlin Versuche mit dieser Vorrichtung angestellt, doch fielen solche nicht günstig aus, da der Hammer trotz mehrfacher Verstärkung seiner Abmessungen, durch welche er zuletzt ein Gewicht von 11 Pfund und die ganze Vorrichtung von 14¾ Pfund erlangte, dennoch immer sehr bald zerbrach, und nach wenigen Schüssen unbrauchbar wurde. Man sah sich genöthigt die vorliegende Einrichtung aufzugeben.

9) General v. Congreve gab im Jahre 1825 eine Vorrichtung zum Abfeuern der Perkussions-Schlagröhren an, welche in einem geraden Hammer bestand, der durch ein Scharnier mit einem auf einer Platte aufrecht stehenden Arm verbunden war; die Platte selbst und mit ihr die ganze Vorrichtung wurde durch Schrauben am Geschützrohr befestigt und der Schlag des Hammers durch Anziehen einer Schnur in der Art bewirkt, daß der zurückgelegte Hammer heftig auf das Zündloch geworfen ward. Um das Zündloch gegen ein mit der Zeit möglicher Weise eintretendes Zuhämmern zu sichern, war um dasselbe eine Eisenplatte gelegt, auf welche die Schläge des Hammers fielen; um ferner ein zu heftiges Rückwerfen des Hammers beim Abfeuern durch die aus dem Zündloch strömenden Gase zu verhindern, war der Kopf des Hammers durchbohrt, um jenem Gasstrom einen freien Durchweg zu gestatten.

Die Versuche mit diesem Apparat fanden in den Jahren 1825 und 1829 in Berlin statt, doch zeigte derselbe ebenfalls nur geringe Haltbarkeit und wurde nach kurzer Zeit undienstfähig, weshalb man diese Konstruktion gleichfalls aufgab.

10) Im Jahre 1834 konstruirte der damalige Königlich Preußische Oberst-Lieutenant v. Decker eine Hammervorrichtung, bei welcher das Schlagstück nicht mehr die Hammerform hatte, sondern aus einem durchweg ziemlich gleich starken nach der Rohroberfläche etwas gebogenem Eisenstücke, der sogenannten Klinke, bestand, welche mit ihrem vorderen Ende beim Anziehen einer Schnur oder eines Riemens, mit einer für die Entzündung der Schlagröhre ausreichen-

den Kraft auf das Zündloch geworfen ward. Da bei allen bisher versuchten Hammerschlössern ein Zuhämmern des Zündlochs bei längerem Gebrauch eingetreten war, hatte v. Decker ein kleines Polster von Kork oder Kautschuk so angebracht, daß der Schlag der Klinke auf die Zündung dadurch theilweise kompensirt und der Art ermäßigt wurde, um nicht heftiger zu wirken, als eben für die Entzündung der Schlagröhre nöthig war; diese Einrichtung erfüllte ihren Zweck und wurde später durch ein Polster — das Schlagkissen — ersetzt; die Beschädigungen des Zündlochs wurden auf diese Weise vermieden. Die ganze Vorrichtung war mit Schrauben auf dem Rohre befestigt.

Mit dem v. Deckerschen Hammer- oder Klinkenschloß wurden vom Jahre 1834 bis in das Jahr 1838 sowohl bei der Königl. Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin, als auch bei sämmtlichen Artillerie-Brigaden die ausgedehntesten Versuche durchgeführt und überall Resultate erhalten, welche man für genügend erklärte, da dasselbe alle billigen Anforderungen an eine dergleichen Vorrichtung erfüllte, weshalb es auch beim Schluß der Versuche mit Perkussionszündung im Jahre 1839 als die beste Abfeuerungsmethode für diese Art Zündung anerkannt ward.

Im Laufe der Zeit kamen noch andere Abfeuerungsvorrichtungen zum Versuch, welche namentlich für besondere Zündungsmittel eingerichtet waren, und mit Aufgabe dieser auch keine weitere Berücksichtigung erfuhren, dennoch aber hier, der Vollständigkeit wegen, aufgeführt werden sollen.

11) Major Rosenberg modifizirte den Vordertheil der Hammerklinke am v. Deckerschen Schloß mehrfach, um ihr die für Entzündung seiner Schlagröhren angemessene Form zu geben; er gab zunächst derselben vorn eine nach unten zugeschärfte, mit gerader, auch gezackter Fläche versehene Form, der Finne eines Hammers ähnlich; ferner brachte er in dem vorderen Ende (am Kopf) der Klinke ein Loch an, wodurch der schlagende Theil ringförmig wurde, und das Näpfchen der Schlagröhre blos an den Rändern traf, die Mitte aber (über dem Zündloch) nicht beim Schlage bedeckt wurde und dem Gase eine freie Ausströmung gestattete. Endlich wurde die Befestigung und sichere Lage des Abzugriemens durch ein Paar an der Klinke angebrachte Vorstände (Nasen) wesentlich verbessert und vereinfacht.



Alle diese Modifikationen, welche bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin und bei den Artillerie-Brigaden zum Versuche kamen, erfüllten mehr oder weniger ihren Zweck, wurden jedoch nicht weiter verfolgt, als man im Jahre 1837 die weiteren Versuche mit den Rosenbergschen Friktionsschlagröhren aufgab.

12) Bei den Versuchen mit den Sächsischen Zündhütchen für die Geschützzündung im Jahre 1834 kam auch die dazu benutzte Hammervorrichtung in Anwendung. Ihr wesentlicher Unterschied gegen die v. Deckersche Einrichtung bestand in der abweichenden Form des Kopfes der Hammerklinke, welcher vorn eine gabelförmige Gestalt hatte und somit das Zündhütchen nur an zwei Seiten traf, die Mitte desselben (das Zündloch) beim Schlage aber frei blieb.

Die Versuche fanden in den Jahren 1834 und 1838 bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission in Berlin statt, und wenn die Vorrichtung auch zuweilen wandelbar wurde, erfüllte sie doch im Allgemeinen ihren Zweck; da aber die Zündhütchen überhaupt nicht als Zündung weiter versucht wurden, gab man selbstredend auch die dafür konstruirte Abfeuerungsvorrichtung auf.

13) Im Jahre 1842 war von v. Decker nochmals eine Hammervorrichtung konstruirt worden, welche den Zweck hatte, die gewöhnlichen Luntenschlagröhren mittelst eines Zündhütchens durch den Schlag zu entzünden. Der Apparat bestand aus zwei einander gegenüber liegenden, auf dem Rohre befestigten Klinken, von denen die eine mit einem Piston versehen war, welche zunächst auf die ins Zündloch gesteckte Schlagröhre gelegt und auf deren Piston ein gewöhnliches Infanterie-Zündhütchen gesetzt wurde. Die andere Klinke bildete das Schlagstück und schlug beim Abziehen auf das Zündhütchen. Eine dem Wesen nach ganz ähnliche Vorrichtung war schon früher von dem Lieutenant v. Stockhausen angegeben, aber keinem Versuch unterworfen worden.

Die Versuche mit der v. Deckerschen Vorrichtung wurden von einer Special-Kommission im Jahre 1842 ausgeführt, doch erkannte man sehr bald, daß das Prinzip der vorgeschlagenen Zündmethode an sich keinen günstigen Erfolg versprach, auch ward die Hammervorrichtung, trotz wiederholter Reparaturen und Verstärkungen, immer nach

wenigen Schüssen undienstfähig, weshalb die weitere Verfolgung aufgegeben wurde.

14) Zur Abfeuerung der v. Callerströmschen Schlagröhren, mit welchen man in den Jahren 1833 und 1834 Versuche anstellte, wurden theils Stäbe, theils Schnüre benutzt, welche vorn Drahthaken oder Ringe besaßen, mit welchen man den Kopf der Schlagröhre umfaßte und durch einen Zug, auch wohl durch Drehen des Stabes, das die Entzündung herbeiführende Zerbrechen des Glasröhrchens besorgte.

Als in dem Jahre 1839 die weiteren Versuche mit der Perkussionszündung für Geschütze sistirt und zur Ausbildung der Friktionszündung übergegangen wurde, erkannte man die unter No. 10 erörterte v. Decker'sche Hammervorrichtung als diejenige an, welche dem Zweck am meisten entsprach.

III. Für die Friktions- oder Reibezündung.

Allgemein bediente man sich der Schnur oder eines Riemens zum Abfeuern der Friktionszündung, aber es sind auch Versuche gemacht worden Stäbe zu benutzen, welche bald an einem Ende unmittelbar einen kleinen Haken zur Verbindung mit der Oese der Schlagröhre hatten, mithin ganz starr waren, bald zwischen dem Haken und dem starren Stab eine mehr oder minder lange Kette als Verbindungsglied eingeschaltet besaßen. Alle diese Kombinationen führten zu keinem günstigen Resultate, vielmehr wiesen die Versuche durchweg wieder auf die Schnur als das natürlichste, einfachste und zweckmäßigste Abfeuerungsmittel für diese Zündung hin.

Die Modifikationen der Abzugsschnur, welche durch Versuche in der Königl. Preußischen Artillerie geprüft worden, sind folgende:

1) Die französische Abzugsschnur. Sie wurde im Jahre 1834 der diesseitigen Artillerie mit den Schlagröhren zugleich bekannt, hatte eine Länge von 51 Zoll und am vorderen Ende einen kleinen Knebel von Holz, welcher durch die Reiberschleife der Schlagröhre gesteckt wurde, während ein größerer Knebel am anderen Ende

als Handgriff diente. Die Versuche fanden im Jahre 1836 bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission statt; man ersetzte den vorderen kleinen Knebel zur Verbindung der Schnur mit der Schlagröhre nach den ersten Versuchen sogleich durch einen Haken und erhielt im Ganzen befriedigende Resultate. Die Schnur erschien jedoch zu lang und man beklagte sich besonders darüber, daß die Richtung, in welcher der Abzug erfolgen muß, um ihn nicht zu erschweren oder ein Herausziehen der Schlagröhre aus dem Zündloch herbeizuführen, nicht immer festzuhalten sei.

2) Im Jahre 1839, als man die Versuche mit der Friktionszündung energisch aufnahm, wurde von der Artillerie-Prüfungs-Kommission eine einfache Abzugsschnur angewendet, welche vorn mit einem Haken, am andern Ende mit einem Knebel als Handhabe versehen und nur 36 Zoll lang war. Die damit bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission und bei den Brigaden angestellten Versuche fielen im Allgemeinen genügend aus, doch wurden mit dem Haken mehrere Formveränderungen vorgenommen, die den Zweck hatten, ein leichtes Einhängen in die Oese der Schlagröhre zu befördern, und Verletzungen der Mannschaften beim Zurückschleudern nach dem Abfeuern — was vorgekommen war — zu vermeiden. Auch bei dieser Schnur wurde bemerkt, daß die Richtung, in welcher der Abzug erfolgte, von der abfeuernden Nummer bald zu niedrig, bald zu hoch ausfiel; im ersten Falle schleifte die Schnur auf dem Rohr und erschwerte durch Reibung das Abfeuern, im letzteren Falle kam sehr häufig ein Heben und demnächstiges Abbrechen der Schlagröhre im Zündloch, auch wohl ein völliges Herausschleudern der Schlagröhre, ohne daß sie explodirte, vor.

3) Der Hauptmann Tollkühn von der Garde-Artillerie-Brigade schlug im Jahre 1839 eine Abzugsschnur vor, durch welche die Richtung des Abzugs möglichst fixirt werden sollte. Zu diesem Behufe war an der einfachen Abzugsschnur in angemessener Entfernung von dem vorderen Ende eine kürzere Schnur angebracht, welche beim Gebrauch mit einem Karabinerhaken in eine Oese an der inneren Fläche der Laffetenwand gehängt wurde; man wollte dadurch verhindern, daß mindestens die zu hohe Lage der Abzugsrichtung, und dadurch das Abbrechen und Herausreißen der Schlagröhren vermieden

würde. An dem Knebel dieser Schnur war zugleich eine Schleife angebracht (Handschleife), welche sich die abfeuernde Nummer über die Hand streifte, um die Schnur nicht fallen zu lassen, selbst wenn man den Knebel nicht in der Hand behielt.

Die bei allen Artillerie-Brigaden mit dieser modifizirten Abzugsschnur ausgeführten Versuche ergaben kein genügendes Resultat; man fand, daß das Koppeln der abfeuernden Nummer mit dem Geschütz mancherlei Unbequemlichkeiten herbeiführte, und daß, besonders bei größeren Erhöhungen des Rohrs und namentlich bei Haubitzen, eine zu hohe Abzugsrichtung und das dadurch herbeigeführte Herausreißen der Schlagröhren aus dem Zündloch, durch die vorgeschlagene Einrichtung doch nicht vermieden wurde, weshalb man keine weiteren Versuche mit dieser Abzugsschnur anstellte.

4) Gleichzeitig mit der eben beschriebenen Abzugsschnur des Hauptmanns Tollkühn hatte auch die 7te Artillerie-Brigade eine ähnliche Vorrichtung zum Versuch gezogen. Bei ihr bestand die Abzugsschnur aus zwei Theilen, nämlich einer Schnur, welche an einem Ende den Haken zur Verbindung mit der Schlagröhre, am andern Ende einen Karabinerhaken zur Verbindung mit der inneren Seite der Laffetenwand besaß; auf dieser Schnur lief ein eiserner Ring, an welchem der andere Theil der Abzugsschnur mit dem Knebel befestigt war. Beim Abziehen der Schnur schob sich der Ring so weit aufwärts, bis die Schnur mit dem Haken gespannt wurde und das Abfeuern eintrat, es regulirte sich demnach die Höhe des Abzugs jedesmal von selbst. Damit der Haken nicht durch den Ring schlüpfen konnte, hatte solcher einen knebelartigen Ansatz.

Wenngleich die bei der 7ten Artillerie-Brigade angestellten Versuche mit der in Rede stehenden Abzugsschnur gute Resultate ergeben hatten, auch nicht abzuläugnen war, daß die getroffene Einrichtung den beabsichtigten Zweck, die Abzugsrichtung zu reguliren, mehr entsprach, als die unter No. 3 angeführte Konstruktion, so wurde doch andererseits allgemein die einfache Abzugsschnur als genügend und den gestellten Forderungen entsprechend anerkannt, weshalb weitere Versuche mit der Abzugsschnur der 7ten Brigade unterblieben.

5) Im Jahre 1840 legte der Hannoversche Artillerie-Lieutenant Siemens einen Abzugsriemen vor, welcher besonders für

das Abfeuern der von ihm angegebenen Friktionsschlagröhren (siehe Band XXVI Seite 168) bestimmt war. Der Riemen hatte keinen Knebel als Handgriff, sondern nur eine Handschleife, und außerdem noch seitwärts, etwa in der Mitte seiner Länge, eine kleine Lederplatte mit Knopfloch, um solchen, wenn er nicht gebraucht wurde, an einen Knopf der Bekleidung der abfeuernden Nummer zu befestigen. Der Abzugshaken war doppelt vorhanden, der Art, daß an einem eisernen Plättchen zu jeder Seite ein Haken saß, um beim Zerbrechen des einen sogleich den andern im Gebrauch zu nehmen; außerdem hatte der Haken eine eigenthümliche Krümmung, um die kleinen Drahtösen der Schlagröhren mit Sicherheit aufzunehmen, und sich nicht von selbst beim Abziehen auslösen zu können.

Dieser Riemen, mit welchem im Jahre 1840 alle Siemenschen Friktionsschlagröhren abgefeuert wurden, zeigte sich durchaus zweckmäßig, da aber die betreffende Zündung nicht weiter versucht wurde, benutzte man auch das dafür besonders konstruirte Abzugsmittel nicht ferner, was um so mehr gerechtfertigt erschien, da der Siemensche Riemen bei den Schlagröhren wie sie weiter versucht wurden, keine Vorzüge gegen die einfache Abzugsschnur zeigte.

6) Im Jahre 1841 wurde die einfache Abzugsschnur auf 28 Zoll verkürzt, sie erhielt eine Handschleife am Knebel und war aus einem sehr festen Material, der sogenannten Uhrschnur, gefertigt. Außerdem hatte man den Haken in seinen Abmessungen verkleinert, die Spitze abgestumpft, um das Verbiegen zu vermeiden ihn aus einem ganzen Stücke Eisen ausgeschnitten und zur Sicherung gegen den Rost ganz verzinnt.

Mit dieser einfachen Abzugsschnur sind fortan alle Schlagröhren bei der Artillerie-Prüfungs-Kommission und bei den Brigaden bis zum Schluß der Versuche im Jahre 1847 abgefeuert, sie ist auch jetzt noch im Gebrauch und hat allen Anforderungen entsprochen.

Somit wäre die Monographie der preußischen Geschützzündungen beendet; wir wünschen, daß sie den Kameraden der Artillerie einigen Nutzen gewährt haben möge.

Im Juli 1850 geschlossen. C. H.

XI.

Zur Geschichte des Rikochettschusses.

In Böhm's Magazin, Bd. 11, findet sich ein Versuch über die Geschichte des Schleuderschusses, der aber mehr Räsonnement über die Theorie des Rikochetts, als historische Nachrichten enthält. Im Folgenden sind diejenigen Notizen zusammengestellt, die der Verfasser Gelegenheit hatte aus älteren und neueren Werken, so viel ihm zugänglich waren, über diesen Gegenstand zu sammeln. Sie begreifen zunächst nur den Zeitraum von der ersten Anwendung des Rikochettschusses bis zu seiner weiteren Verbreitung in den deutschen Artillerien. Sie machen keinen Anspruch darauf, eine Geschichte zu sein; eine solche ist nur dem zu schreiben möglich, welcher die zahlreichen handschriftlichen Belagerungsjournale und Berichte benutzen kann, die von Vaubans Zeiten bis jetzt im Archiv des Kriegsdepots zu Paris aufgehäuft liegen, und wovon, namentlich aus der älteren Zeit, verhältnißmäßig noch wenige gedruckt sind, obgleich sie, einen Schatz von Erfahrungen im Belagerungskriege darbietend, es wohl verdienten, sämmtlich, wenn auch nur im Auszuge, bekannt gemacht zu werden.

Vauban, wenn er vom Rikochettiren spricht, sagt entweder enfiler oder plonger à ricochet, und damit ist in der That das Eigenthümliche des Rikochettschusses bezüglich seiner Wirkung ziemlich genau ausgedrückt. Im Rikochett finden sich der Enfilir- und Senkschuß — und zwar der indirekte aus Wurfgeschütz — vereinigt, und ihnen beiden hat er daher ohne Zweifel auch seine Entstehung zu verdanken.

Der Senkschuß fand schon sehr frühzeitig sowohl in als vor Festungen Anwendung. Um sich die Vortheile desselben zu verschaffen, baute man hier sehr hohe Batterien und stellte man dort die Geschütze auf erhabene Wallttheile (Kavaliere) oder selbst auf Kirchthürme. Das Uebergewicht, das der Vertheidiger fast immer im direkten Plongiren aus Kanonen hatte, wurde auf Seiten des Angreifers sehr bald durch das indirekte aus Wurfgeschütz ausgeglichen.

Der Enfilirschuß kam später in Gebrauch, doch war er schon im 16ten Jahrhundert nicht unbekannt. Marchi, der sein berühmtes Werk della Architettura militare ums Jahr 1546 vollendete, schlägt bereits — in der Erklärung zur 51ten Kupfertafel — Traversen auf den Wällen vor, um sich gegen Enfiladeschüsse der Angriffsbatterien zu decken.*)

Ebenso Cataneo, dessen Arte militare schon im Jahre 1571 zum drittenmal gedruckt ward und der auf der 22ten Figurentafel die Zeichnung einer Traverse giebt, von welcher die Schüsse einer erhöhten Batterie von Geschützen, die sich in der Verlängerung der Kurtine angelegt findet, aufgefangen werden.**)

Speckle, dessen Architekturen von Festungen 1589 herauskam, giebt auf der 4ten Kupfertafel die Zeichnung von einem Schusse, der die ganze Front eines bastionirten Vierecks enfilirt, und bemerkt dabei (Bl. 16. 6): „der Feind könne von einem Kavalier — erhöhte Batterie — über das Bollwerk der Länge nach über den ganzen Stand des Walls bis auf das andere Bollwerk streichen, welches ganz schädlichen sey; und obschon Zwerchschanzen — Traversen — gemacht werden könnten, so verschlügen — verengten — dieselben doch die Stände." Capo Bianco giebt in seiner Corora e palma mi-

---

*) Böhm's Magazin für Ingenieure und Artilleristen. Band 3 Seite 228.

**) Dell' Arte militare libri V etc. di Girol. Cataneo Novarese. Brescia 1584. 4. l. I. c. 7. p. 69. Occorre poi molte volte, heißt es daselbst, che le Fortezze sono sogette a montagne et a Cavaglieri, onde sono battute per longo la cortina, si che con molta difficolta si difendono: massime quando sono picciole, per non efservi spatio di poter far le traverse. Ma pero quando fussero grande, et che si havesse spatio, si potrebbe fare delle buone traverse, accio si potesse resistere alle batterie de'nemici.

litare, die 1598 erschien, eine eben solche Zeichnung und erläutert sie fast auf die nämliche Art.*)

Man bediente sich des Enfilirschusses besonders, um über die Wälle hinweg in die Straßen zu schießen. Als mit der Zeit die Batterien niedriger wurden und ein direktes Plongiren aus ihnen nicht mehr möglich war, verschwand er nach und nach. Nur gegen bedeckte Wege und Gräben, die von einem Punkt in ihrer Verlängerung eingesehen werden konnten, brauchte man ihn noch zuweilen. So z. B. vor Grave 1674, wo man zur Bestreichung des bedeckten Weges, der eine doppelte Pallisadirung mit Pallisadentraversen hatte, mehrere Geschütze aufstellte, die eine außerordentliche Wirkung hervorbrachten, indem sie nicht nur die Pallisaden zerstörten, sondern auch dem Vertheidiger noch über 500 Mann außer Gefecht setzten.**)

Der Rollschuß, von den älteren Artilleristen Gell- oder Prellschuß genannt, und in manchen Stücken mit dem Rikochett übereinkommend, doch darin wesentlich von demselben verschieden, daß bei ihm nicht mit dem ersten, sondern mit einem folgenden, bei jenem aber vorzugsweise mit dem ersten Aufschlage getroffen werden soll, war zwar schon im 16ten Jahrhundert bekannt, doch wenig im Gebrauch. Fronsperger sagt von ihm: „so der Stein (die Kugel) ein Gell oder zween gethan hat, und in die Ordnung kompt, so giebt es Kegel als lang der Stein läuft und gellet, und thut ein Gellschuß mehr Schaden denn sonst drei."***) Marchi wollte denselben von der Festung aus zum Enfiliren von Dämmen u. s. w. gebrauchen. In der Erklärung zur 123ten Tafel sagt er, man müsse die Zugänge zu einem im Sumpfe liegenden Platz nicht krumm und geschlängelt, sondern vielmehr recht gerade machen, um dieselben durch Stückkugeln der Länge nach bestreichen zu können, welche, indem sie dort aufschlügen und abprallend weiter gingen, den stürmenden Feind reihenweise niederrissen.****)

Verdeckte Ziele aus Festungen mit dem Rollschuß zu treffen, wurde bereits nach der Mitte des 17ten Jahrhunderts von deutschen

---

*) Böhm's Magazin Bd. 4 S. 331.
**) Böhm's Magazin Bd. 1 S. 181.
***) Kriegsbuch, 2ter Theil, Bl. 187.
****) Böhm's Magazin Bd. 3 S. 236.

Artilleristen gelehrt. Buchner sagt z. B. in seiner **Theoria et Praxis Artilleriae** (Nürnberg 1685. I. S. 50): „Will man aus einer Festung hinter einem Berg in eine Schanz oder Lager schießen, so muß die Kugel ihren ersten Anstoß für die Tranchirungen nehmen, da sie dann hernach durch das Aufgellen in den begehrten Ort fahren wird." Es mußte mithin die Weite des ersten, so wie die Weite und Höhe des zweiten Aufschlags ein bestimmtes Maß erhalten, was offenbar nur durch eine entsprechende Kombination von Ladung und Elevation zu erreichen war. Ob man sich indessen klar hierüber geworden, und ob ein derartiges Schießen, wenn es wirklich statt hatte, mehr als das Werk des Zufalls und einer im Dunkeln tappenden Empyrie gewesen, ist sehr die Frage.

Vauban muß daher immer als derjenige betrachtet werden, der den Rikochettschuß zuerst in die Wissenschaft und in die Praxis eingeführt hat. Man hat zwar gesagt, er habe die Idee dazu nicht aus sich selbst, sondern von Andern hergenommen, und nicht unwahrscheinlich ist es, daß er in dieser Hinsicht den Schriften Marchi's, mit denen er sich viel beschäftigt, und die auch auf seine fortifikatorischen Entwürfe nicht ohne Einfluß geblieben, Manches zu verdanken hat. In einem Artikel der französischen Encyklopädie heißt es insbesondere, der Italiener Moretti habe schon lange vor ihm eine vollständige Beschreibung des Rikochettschusses gegeben. Allein einestheils ist in Moretti's **Trattado dell' Artiglieria**, der 1664 erschien,*) nicht vom Rikochett, sondern von dem längst bekannten Brikolschuß die Rede, und anderntheils würde, auch wenn es der Fall wäre, Vauban's Verdienst wenig darunter leiden; denn nicht sowohl beruht dasselbe auf der Erfindung, als auf der Einführung der neuen Schußart in die ausübende Artillerie, so wie auf der dadurch bewirkten Umgestaltung des Belagerungskrieges, und zwar um so mehr, als dabei, wie wir weiter unten sehen werden, nicht geringe Hindernisse zu besiegen waren.

Vor Philippsburg (nicht vor Mannheim, wie irrthümlich im 24. Bande Seite 185 des Archivs gesagt ist) war es, wo Vauban 1688

---

*) Vergl. den Auszug davon in dem Nachtrag zur Geschichte der Feuerwaffentechnik. Archiv, 4ter Jahrgang, 8ter Bd. S. 171.

den ersten Versuch mit dem Rikochettschuß machte. Er ließ zu dem Ende, nachdem der Brückenkopf auf dem linken Rheinufer gewonnen war, in der Kehle desselben eine Batterie bauen, die vornehmlich einen Theil der angegriffenen Front im Rücken nehmen sollte. Er erwähnt ihrer zuerst in einem Briefe an Louvois vom 13. Oktober 1688: „Ayant rendu compte de cette action, heißt es darin, je passai (le 11. au matin) le Rhin avec M. de Catinat pour aller recorder la batterie du fort et notamment celle à ricochets, à laquelle on travaille.“ — Catinat berichtet darüber unterm 10. Oktober an Louvois: „Il (Mr. de la Frezelière, commandant l'Artillerie) aura ce même jour (le 12.) jusqu'à quatorze pièces en batterie de l'autre côté du Rhin, tant dans le fort que sur le bord du Rhin à sa gorge: l'usage des batteries sera pour servir les deux attaques le long du Rhin et pour prendre les revers par ricochet de plusieurs ouvrages qui regardent la grande attaque.“ Die Batterie im Fort bestand, nach de Chamlay's Bericht vom 11ten, aus 6 Geschützen und hatte bereits den ganzen Tag gefeuert; da sie jedoch nicht so lag, wie Vauban es angeordnet hatte, mußte sie umgebaut werden. Hält man dies mit dem Vorigen zusammen, so würde sich daraus für die Rikochettbatterie die Zahl von 8 Geschützen ergeben. Ueber die Wirkung derselben äußert sich Vauban in seinem Bericht an Louvois vom 6. November 1688 aus dem Lager von Mannheim folgendermaßen: „A propos de batteries à ricochets vous ne sçavez peut-être pas que celle de Philisbourg, que sans doute vous aurez traité de visionnaire et de ridicule, a démonté six ou sept pièces de canon, fait déserter l'un des longs côtés de l'ouvrage à corne et toute la face de l'un des bastions opposés aux grandes attaques, si bien qu'on n'en tiroit plus. Monseigneur l'a vûe et plus de cent autres avec lui.“ In Bezug auf die vor Mannheim erbaute Rikochettbatterie fügt er hinzu: „n'en attendez pas moins de celle-ci, car elle sera encore mieux placée et beaucoup plus près.“ *) Sie lag auch hier auf dem linken Rhein-

---

*) Récueil de lettres pour servir à l'histoire milit. de Louis XIV. Tome V. pag. 67, 71, 79, 136.

ufer und abgesondert von dem eigentlichen Angriff. Ganz in der Stille war sie bei oder in einer vom Feinde verlassenen Redute erbaut worden, so daß sie fast gleichzeitig mit der Tranchee fertig ward, die Vauban während des Angriffs auf die Stadt, unbemerkt von den Belagerten und zu ihrer größten Ueberraschung in der Nacht vom 9ten auf den 10ten November gegen die Citadelle hatte eröffnen lassen. Nachdem in Folge dessen die Stadt kapitulirt hatte, begann die Batterie sofort ihr Feuer gegen die Citadelle, deren Faussebraye und Außenwerke auf der angegriffenen Front sie im Rücken nahm, und zwar mit solchem Erfolg, daß schon nach 24 Stunden 4 bis 5 Geschütze demontirt, mehrere Pulverfässer in die Luft gesprengt und die Wälle von der Besatzung, die dort nirgend Schutz fand, gänzlich geräumt waren. Hatte nun zwar die schon am nächsten Tage erfolgende Uebergabe ihren Grund vornehmlich in einer wegen rückständigen Soldes unter der Garnison ausgebrochenen Meuterei, so war doch gewiß auch die Wirkung der Rikochettbatterie, der einzigen, die in Thätigkeit gekommen, nicht ohne Einfluß darauf geblieben. Vauban schildert sie in seinem Bericht an Louvois mit lebhaften Farben, obgleich nicht übertrieben, denn auch die deutsche Relation des **Theatrum Europaeum** spricht von den großen Verwüstungen, welche die Kugeln dieser Batterie auf den Wällen angerichtet. Um sich noch nähern Aufschluß darüber zu verschaffen, beabsichtigte Vauban am Tage nach der Uebergabe der Citadelle einen Schießversuch anzustellen: „**j'observerai**, sagt er, **demain plus précisément les effets de cette batterie, car j'en veux faire mon profit pour l'avenir.**" *)

Wie sehr er sich aber auch angelegen sein ließ, den Kriegsminister für seine Erfindung zu interessiren, so scheint ihm dies doch nicht sonderlich gelungen zu sein, denn sicher hätte man sonst bei der Belagerung von Mons 1691, die Vauban dirigirte und bei der Louvois in Person zugegen war, wenigstens einen Versuch mit der neuen Schußart gemacht.

In der Belagerung von Namur 1692, der nächsten die unter Vauban's Leitung stattfand, scheint der Rikochett ganz in ähnlicher Weise gebraucht zu sein, wie vor Philippsburg und Mannheim. Der

---

*) **Récueil de lettres etc. Tom. V. pag. 150.**

Hauptangriff auf die Stadtbefestigung geschah gegen die dem linken Maasufer stromab sich anschließende Front des Thors von St. Nikolas. Um diese von der Seite und im Rücken zu fassen, ließ Vauban auf dem rechten Ufer, wo gleichzeitig gegen die Verschanzungen vor der Brücke und der Vorstadt de Jambe die Tranchee eröffnet war, mehrere Batterien erbauen, die theils den Batardeau des Vorgrabens beschossen, theils die Werke der genannten Front plongirten und rikochettirten. Da die Batterien auf einer Höhe lagen und sie das halbe Bastion im Anschluß an die Maas, so wie das daran liegende Demilüne völlig einsahen, so durfte sich auf diesen beiden Werken den Tag über Niemand blicken lassen.*)

Vor Charleroy 1693 hatte Vauban nur auf den Flügeln der Parallelen Rikochettbatterien. „Ces places d'armes, sagt Allent (S. 287), et les batteries à ricochet placées sur les ailes avaient presque éteint les feux de la place.“

Der Rikochettschuß fand sonach, trotz seiner guten Wirkung, in der ersten Zeit nur eine sehr sparsame und beschränkte Anwendung, und geschah dies bei den Belagerungen, die Vauban selbst leitete, so läßt sich denken, daß es bei denjenigen, die er nicht leitete, noch weniger oder vielmehr gar nicht der Fall war. Der Grund davon lag hauptsächlich in dem Widerwillen, den die Artilleristen gegen die neue Schußart zeigten. Die französische Artillerie hatte zwar damals schon bedeutend weniger Zunftmäßiges als andere Artillerien, namentlich die deutsche; allein Zunftgeist — und dieser ist bekanntlich von ihr ebenso lange, wo nicht länger, konservirt worden, als von allen andern — hatte sie doch genug, um schon an und für sich gegen Neuerungen eingenommen zu sein, um so mehr aber, wenn sie wie hier von Einem ausgingen, der der Waffe nicht angehörte und der die Leistungen derselben nicht selten einer scharfen Kritik unterwarf. Zudem handelte es sich hier um einen Grundsatz, der bisher als unumstößlich in der Artilleriepraktik gegolten hatte, nämlich daß aus

---

*) Allent sagt in der Histoire du corps impérial du Génie. I. p. 265: Le front d'attaque aussi enveloppé de feux et tourmenté par les bombes et le ricochet n'opposa qu'une faible résistance. Er stützt sich dabei auf die Handschriften des Fortifikationsdepots. de Quincy erwähnt zwar der Batterien, aber nicht ausdrücklich des Rikochettirens.

Kanonen mit nicht weniger als halbkugelschwerer Ladung geschossen werden dürfe; endlich war man zu sehr an den Lärm und die augenfällige Wirkung des Schießens gewöhnt, als daß man beides nicht für etwas Wesentliches und Unentbehrliches im Belagerungskriege hätte halten sollen. So stemmte sich denn Alles, Offiziere wie Gemeine, gegen die neue Erfindung, die, wie Allent sich ausdrückt, bisher nur angewandt worden war „avec des méprises, des murmures, et, ce qu'on aura peine à croire, avec une sorte de répugnance à ne tirer de l'artillerie qu'un service lent et sourd, et des effets sans bruit." *) Erst die Belagerung von Ath im Jahre 1697 gab der Sache eine andere Wendung. Catinat, der hier kommandirte, und der schon vor Philippsburg die Wirkung des Rikochetts beobachtet und seinen Werth erkannt hatte, ließ Vauban gänzlich freie Hand, und von ihm getragen, und unterstützt von den ausgezeichneten Artilleriechefs de Vigni und Bellenger, die vorurtheilsfrei mit ihrem Beispiel vorangingen und selbst das Schießen auf den Batterien leiteten, gelang es diesem endlich, den Widerstand zu brechen und seine Ideen im weitesten Umfange zur Ausführung zu bringen. Nicht zwar ohne Mühe; denn da es anhaltend regnete, so wurde dadurch die schon an und für sich mühsame Bedienung der Geschütze sehr erschwert, und es bedurfte der ganzen Thätigkeit der Offiziere, um die Artilleristen willig und bei der angenommenen Art des Feuers zu erhalten, bis der eben so rasch als unerwartet eintretende Erfolg ihnen die Augen öffnete und sie nunmehr selbst mit Vorliebe das fortsetzten, was sie Anfangs nur mit Widerstreben begonnen hatten.

Bisher war, wie wir gesehen haben, das Rikochettiren mehr ein Enfiliren und im Rückennehmen mit schwacher Ladung, und als solches nicht gegen bestimmte Linien, sondern gegen ganze Werke und Fronten gerichtet gewesen. Hier finden wir es zum erstenmal in aller Regelmäßigkeit gegen die Facen der Bastione und Raveline und die davorliegenden bedeckten Wege angewandt. Die Rikochettbatterien lagen jedoch nicht in der ersten, auf 300 Toisen eröffneten Parallele, sondern in der zweiten, die 140 Toisen von den Werken ablag, und vertraten zugleich die Stelle der Demontirbatterien. Die

*) Allent, I. S. 347.

Geschütze gegen die Wallgänge rikochettirten auch die bedeckten Wege. Das Feuer gegen die Linien der angegriffenen Front begann aus 5 Batterien mit 30 Kanonen und wurde Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortgesetzt. Schon nach 24 Stunden waren die feindlichen Geschütze bis auf einige kleinen Kanonen, die nach jedem Schuß ihre Aufstellung änderten, zum Schweigen gebracht, und selbst das Gewehrfeuer auf den Wällen hörte am Tage fast gänzlich auf. Dasselbe geschah mit den Kollateralravelinen, nachdem auch gegen sie 2 Rikochettbatterien erbaut waren, die zugleich die Kurtine der Angriffsfront enfilirten. Bemerkenswerth ist, daß diese Batterien (jede zu 6 Geschützen) mit 8= und 12pfündern armirt waren, während die übrigen, obschon viel näher liegend, 24pfünder hatten. Außer zum Breschelegen geschahen keine Schüsse mit voller Ladung. Nach 14 Tagen offener Tranchee kapitulirte die Festung; der Tambour, der Chamade schlug, that dies, so erzählt das Belagerungsjournal, auf eine ganz ungewöhnliche Weise mitten in einem Bastion weitab vor der Brustwehr, wohin sich niemand mehr wagte. Die Artillerie hatte sich mit Ruhm bedeckt; „il ne s'en est jamais fait, sagt der Herausgeber des Belagerungsjournals, ou il y ait eu si peu de bruit et ou cependant on ait tiré si bon parti du canon, que l'on fait dans ce siège-ci.“ *) Doch darf dabei nicht übersehen werden, daß sich in der Festung nur 31 Kanonen und 1 Mörser befanden, während die Belagerer einige 80 Kanonen und 30 Mörser hatten.**)

Vauban kam vor seinem Ende nur noch einmal in den Fall, vom Rikochettschuß, dessen Ruf nun gegründet war, Gebrauch zu machen. Dies war bei der Belagerung von Breisach im Jahre 1703. Doch geschah es hier lange nicht in der Ausdehnung wie vor Ath, was seinen Grund einestheils in der Lokalität, anderntheils aber auch in der Ungeschicklichkeit und Unkenntniß der Artilleristen haben mochte, worüber sich Vauban bitter beschwert. „L'artillerie, sagt er in einem Schreiben an Chamillart vom 1. September 1703, me fait des peines infinies à diriger; ce sont tous gens, qui n'ont

*) Goulon, Mémoires sur l'attaque et défense d'une place, éd. 1754, mit dem Journal der Belagerung von Ath.

**) Die Belagerung von Ath in der Oesterr. milit. Zeitschrift, Jahrgang 1829, 4tes Heft, wobei auch ein Plan der Belagerung.

guère ou de siéges et qui ne sauraient tirer que devant eux." *) Die alten Royalbatterien finden sich hier wieder neben den Rikochettbatterien. Von den letzteren war eine von 3 Kanonen gegen die linke Face des Rheindemilüne erbaut, eine andere von 6 Kanonen gegen die rechte Face desselben, woraus zugleich die Redoute St. Croix beschossen ward, eine von 6 Kanonen gegen die rechte Face der Kontregarde Richelieu und den davor liegenden bedeckten Weg u. s. w. Die beiden an den Rhein stoßenden Fronten wurden enfilirt und im Rücken genommen. Die zahlreiche Belagerungsartillerie (64 Kanonen und 32 Mörser) hatte jedoch Mühe das Feuer der Festung, die nur mit 40 Kanonen und einer Anzahl Haubitzen armirt war, zu dämpfen und Vauban wurde so ungeduldig darüber, daß er mehrmals in seinen Berichtschreiben über den Widerstand, den ihm einige Werke entgegensetzten, in offene Verwünschungen ausbrach. Trotzdem währte die Belagerung nur 13 Tage.

Im folgenden Jahre (1704) überreichte Vauban dem Herzoge von Burgund seine Abhandlung über den Angriff der Plätze, worin er sich auch über die Art, wie er den Rikochettschuß erzeugt und angewandt wissen wollte, aussprach. Seine Theorie läßt sich in folgende Punkte kurz zusammen fassen. **)

„Der Rikochett muß möglichst gerade sein, jedoch so, daß er noch plongirt: „car c'est la perfection de bien tirer, que de raser le sommet du parapet le plus près qu'il est possible, sans le toucher."

„Die Erhöhung ist im Allgemeinen konstant und wird erhalten, wenn man das Rohr bis auf den Richtriegel niederläßt." ***)

---

*) de Vault, Mémoires milit. rél. à la succession d'Espagne etc. publ. par Pelet. Tome III. pag. 909.

**) Vauban, de l'attaque des Places etc. par Foissac. Paris, l'an 3. ch. 10. pag. 178—182 et pag. 291, 292.

***) Sie betrug beim 24pfünder 8 Grad. „Une pièce de 24, heißt es in Cormontaignes Mémorial de l'attaque etc. p. 260, montée sur son affût de siége et posée sur un plan horizontal forme un angle de 8 dégrés d'élévation au-dessus de ce plan horizontal, lorsqu'on la pointe à toute volée c'est-à-dire, lorsqu'on la laisse reposer sur la semelle. Irrig ist es daher, wenn der niederländische Artillerie-Oberst Seelig in seinem Bericht über die 1826 bei Waalsdorp ange-

„Die Ladung wird durch Probiren gefunden, indem man so lange zusetzt oder abnimmt, bis die Kugel die Brustwehrkrête streift."

„Trifft es sich hierbei, daß der Rikochett zu hoch wird, so muß man ihn niedriger machen (le roidir un peu d'avantage), indem man den Richtkeil anwendet und die Ladung etwas vermehrt; er wird dadurch nur um so gefährlicher. Man muß sich jedoch in Acht nehmen, ihn durch die stärkere Ladung nicht zu gerade zu machen, damit er nicht über die Brustwehr weggeht ohne zu plongiren."

„Die Ladung muß man sehr sorgfältig nehmen und sie daher mit blechernen Maßen abmessen, deren sechs gebraucht werden, nämlich von 1, 2, 3, 4, 8 und 16 Unzen, aus denen sich alle erforderlichen Ladungen zusammen setzen lassen."

„Der Rikochettschuß soll der Regel nach überall angewandt werden, wo ihn die Lokalität nicht verbietet. Nur da, wo die Situation keine Rikochettbatterien zuläßt, muß man sich der direkten Batterien bedienen."

„Werke, die bei 300 Toisen Entfernung höher als 15 Toisen liegen, sind beinahe außer dem Bereich des Rikochetts, weil bei einer so hohen Richtung die Laffeten zu viel leiden würden, oder man eine so schwache Ladung nehmen müßte, daß die Kugel das Ziel nicht erreicht. Wenn man jedoch verhältnißmäßig weiter abbleibt, so lassen sich Ladung und Elevation so regeln, daß selbst Werke von 20 Toisen Höhe noch rikochettirt werden können (il n'y a qu'à bien régler la charge et mollir le ricochet jusqu'à ce qu'on voie entrer le boulet dans la place en effleurant le parapet)."

„Die Rikochettbatterien sollen auch zum Demontiren gebraucht werden. (Tant qu'il s'agira de démonter le canon ennemi, on pourra battre à pleine charge; mais aussitôt qu'il sera démonté, il faut battre en ricochet.) Der größern Sicherheit des Schusses wegen sind sie daher nicht in die erste, sondern in die zweite Parallele, überhaupt nicht weiter als 300 Toisen von den Werken abzulegen."

„Jede Batterie soll 5 bis 8 oder 10 Kanonen erhalten, und das Feuer daraus soll nicht lagenweise, sondern Schuß vor Schuß gesche-

---

stellten Rikochettversuche sagt, die Elevation der Kanonen sei anfänglich, in Uebereinstimmung mit der Ansicht des Erfinders, auf 15 Grad gesetzt worden. Vergl. Archiv rc. 5. Bd. S. 249.

ben, damit keine Pausen eintreten, in denen der Feind sich decken kann. Da die Geschütze nicht zurücklaufen, so können sie, wenn die Linie genommen ist, für das Feuer bei Tag und Nacht durch vorgenagelte Latten auf den Bettungen festgestellt werden."

„Die bedeckten Wege und Gräben werden in der Regel von den Batterien gegen die Wallgänge mitrikochettirt, wozu eine etwas schiefe Richtung erforderlich ist, die jedoch der guten Wirkung nicht wesentlich Eintrag thut. So macht es auch nicht viel aus, wenn man sich nicht genau in der Enfilade befindet, die Kugeln müssen dabei nur nicht auf die Brustwehren, sondern auf die Wallgänge der rikochettirten Linien aufschlagen."

„Auch die Flanken können rikochettirt werden, nur muß man die Batterien sehr nahe, etwa in die eingehenden Waffenplätze legen."

Es geht hieraus hervor, daß Vauban, obschon er bereits den hohen und flachen Rikochett (**ricochet mou et roide**)*) unterscheidet, doch vorzugsweise den letztern haben wollte. Derselbe sollte jedoch nicht bloß enfiliren, sondern auch plongiren, d. h. einen Aufschlag auf der betreffenden Linie machen und dann, wie es schon im Worte Rikochett liegt, in mehreren Sprüngen weitergehen. Je kürzer also die Linie oder in je kleinere Abschnitte sie durch Traversen getheilt war, um so höher mußte, um die Bedingung des Plongirens und Weitergehens zu erfüllen, der Rikochett werden. Da es nun aber zu Vauban's Zeiten, außer den wenigen Traversen die im bedeckten Wege lagen und die zum Abschneiden der Waffenplätze dienten, noch keine solche gab, so war damals auch kein Grund vorhanden, den hohen Rikochett anzuwenden, den Fall natürlich ausgenommen, wenn sehr hohe Werke auf verhältnißmäßig kurze Entfernung rikochettirt werden sollten. An eine sorgfältige, auf Beobachtung gestützte Kombination von Ladung und Erhöhung, wie Vauban sie im Sinne hatte, war übrigens bei dem damaligen Zustande der Artillerie nicht zu denken, und was an der Genauigkeit der Schüsse abging, mußte durch ihre Zahl ersetzt werden. Noch 40 Jahre später sagt Belidor,

---

*) Man hat du Puget als den Erfinder der obigen Bezeichnung angesehen, aber wohl mit Unrecht, denn schon Vauban bedient sich der Ausdrücke **mollir** und **roidir le ricochet**.

daß man auf die Ladung nicht sonderlich Acht gebe und sich begnüge, das Rohr auf den Richtriegel herabzulassen.*)

Ueberhaupt wurde in den spätern Belagerungen des spanischen Erbfolgekriegs (einige wenige Fälle ausgenommen) vom Rikochettschuß nicht in dem Maße Gebrauch gemacht, wie sich nach den von Vauban damit erreichten Erfolgen wohl hätte erwarten lassen. Gewöhnlich bediente man sich seiner nur zur Enfilade ganzer Fronten, weshalb wir denn auch die Rikochettbatterien meist nur auf den Flügeln der Parallelen finden. Bei der Belagerung von Vercelli 1704 half er die Einnahme des bedeckten Weges wesentlich beschleunigen, indem oft eine Rikochettkugel 6 bis 7 Mann niederriß.**) Vor Chivasso hatten die Franzosen im Jahre 1705 auf der Seite der Kassinen am Po eine Rikochettbatterie von 6 Geschützen, die so gut wirkte, daß in wenigen Tagen die Tranchee bis an den ausspringenden Winkel des bedeckten Weges vorgeführt werden konnte.***) Zur Belagerung von Turin 1706 sollten nach Vaubans Entwurf nur Rikochettbatterien zur Anwendung kommen; der Herzog von Feuillade setzte sich aber in den Kopf, à la Cöhorn verfahren zu wollen, und so wurden denn im Anfang nur Demonbatterien erbaut. Diese erfüllten jedoch keineswegs ihren Zweck; denn da die feindlichen Werke nur wenig hervorragten, so streiften die Kugeln meist nur die Brustwehrkrête; außerdem befand sich eine zahlreiche gut bediente Artillerie in der Festung, die sehr bald den größten Theil der gegenüberstehenden Geschütze zum Schweigen brachte. Nun erst nahm man seine Zuflucht zum Rikochett. Man führte zu dem Ende auf dem rechten Flügel

*) Böhm's Magazin, Bd. 2 S. 180. — Vauban hielt es für nöthig, seinem Projekt zur Belagerung von Turin im Jahre 1706 für den Rikochettschuß folgende Anweisung zum Laden in einer besondern Note hinzuzufügen, woraus sich ein Schluß auf das bisher dabei beobachtete Verfahren machen läßt: qu'il ne faut pas tirer en ricochet, qu'en chargeant avec des mesures de fer-blanc d'une once, de 2, de 4 onces, de demi-livre, d'une livre et de trois livres, au moyen de quoi on mesure la poudre comme les sauniers font le sel, qu'on verse après dans la laterne; ensuite de quoi on la bourre en appuyant sur la charge sans la battre.“ Mengin, Rélation du siége de Turin en 1706. Paris, 1832. 4. p. 157.

**) Allent, p. 447.

***) de Vault, Mémoires milit. etc. Tome V. p. 160.

der zweiten Parallele die Tranchee unter einem Haken bis in die Verlängerung der Angriffsfront (Bastion Amadeus und Moritz der Citadelle) und erbaute hier successive 3 Rikochettbatterien von 3, 10 und 7 Kanonen, wovon die beiden erstern den äußern, die dritte den innern bedeckten Weg bestrichen. Ihre Entfernung davon betrug etwa 200 Toisen. Die von 3 Geschützen lag in einer vierseitigen Redoute, welche nebst einer zweiten hinter den beiden andern Batterien, diesen letztern Schutz gegen Ausfälle gewährte. Der Schaden, den diese Batterien anrichteten, war sehr bedeutend; vor ihren geräuschlos einfallenden Kugeln wußten die Belagerten sich kaum zu bergen.*) Nicht sobald aber hatte der Oberbefehlshaber der Artillerie in der Festung, Graf Solar de la Marguerite, das Wesen des Rikochetts erkannt, als er auch sogleich Anstalt traf, ihn als Repressalie gegen den Angreifer zu gebrauchen. Von der Stadtbefestigung nach der Dora zog sich durch die Wiesen das Val d'Occa, an das sich auf der linken Flanke der französische Angriff lehnte, ein Retranchement; aus diesem ließ er etwa 100 Toisen lang in gerade Linie mit der Sappe vorgehen und daselbst eine Rikochettbatterie von 6 Kanonen erbauen, die einen großen Theil der zweiten Parallele enfilirte. Die Geschütze mußten nun zwar des Nachts aus Besorgniß eines Ueberfalls zurückgezogen werden, dafür belästigten sie aber am Tage die Trancheen um so mehr, so daß sich die Franzosen genöthigt sahen, eine Menge Traversen darin anzulegen.**)

Es war dies übrigens nicht das erstemal, daß man den Rikochett zur Vertheidigung anwandte; schon im vorigen Jahre (1705) hatte in Ostende der französische Artillerie-Kommandant Vaultier einen Versuch damit gemacht. Die hohe Elevation, die er nehmen ließ, um die Geschütze dem Auge des Feindes zu entziehen, und um nach

---

*) „Ces pièces, chargées avec une petite quantité de poudre ne laissent pas de porter à haute volée dans nos ouvrages leurs boulets, qu'on apelle sourds. Ceux-ci font après leurs chute, plusieurs bonds avec si peu de bruit qu'il est fort difficile de s'en garantir.“ Journal historique du siége de Turin. Amsterdam, 1708. pag. 48.

**) Mengin, Rélation du siége de Turin. Paris, 1832. pag. 41, 45 etc.

Art der Mörser ohne Scharten über die Brustwehr wegzufeuern, schadete jedoch der Wirkung.*)

Nächst der Belagerung von Ath giebt keine andere im spanischen Erbfolgekrieg ein so glänzendes Beispiel vom Erfolg des Rikochettschusses als die von Quesnoy im Jahre 1712. Die Mémoires d'artillerie des St. Remy sagen darüber Folgendes: „Wie 50 bis 60 gut placirte und bediente Rikochettkanonen 100 bis 150 zum Schweigen bringen können, das hat man in der Belagerung von Quesnoy gesehen. Der Feind hatte diesen Platz zu einer Art Entrepot für seine Artillerie gemacht (fast die ganze Artillerie der Alliirten unter Eugen war darin zurückgeblieben), weshalb dieselbe eine der zahlreichsten war, die man jemals gesehen hat. Sie ward Anfangs mit großer Lebhaftigkeit bedient, nachdem aber Herr von Valière (der ältere, der bis dahin als Chef der Mineure in mehreren Belagerungen vorzügliche Dienste geleistet) mit gewohnter Schnelligkeit seine Rikochettbatterien dagegen etablirt hatte, währte es nur 24 Stunden und die Artillerie des Platzes war für die ganze Dauer der Belagerung außer Thätigkeit gesetzt." **) Nach dem Dictionnaire historique, Artikel Vallière, hatten die Franzosen 38 Kanonen, womit nach 24 Stunden 84 feindliche demontirt waren.

Bei der Belagerung von Freiburg 1713 wird nur einer einzigen Rikochettbatterie gedacht, die auf dem äußersten linken Flügel der ersten Parallele vom Angriff gegen die Stadtbefestigung lag und 8 Kanonen hatte. Sie war zum Enfiliren des zunächstliegenden Bastions und des bedeckten Weges davor bestimmt, und durfte ihr Feuer auch dann noch nicht einstellen, als man schon zur Anlage der Breschbatterien schritt.***)

---

*) „Ce fut M. Vaultier, commissaire principal d'artillerie, qui fit tirer le canon de la place à ricochet. Mais il voulut en même temps dérober ses pièces à l'ennemi, les tenir dans les terrepleins et les servir à la manière des mortiers. Cette seconde idée nuisit à la première. M. Vaultier ne put ni bien diriger le ricochet, ni juger de ses effets, ni les modifier avec assez de promptitude." (Journal du siége par Robbelin.) Allent, pag. 487 note.

**) St. Remy édit. Tome I. pag. 117.

***) de Quincy, im Auszuge von v. Clair. Berlin 1771. 2. Thl. S. 366.

Bisher sahen wir den Rikochettschuß nur von den Franzosen angewandt: es fragt sich, ob und wie weit dies auch von andern Artillerien, namentlich der deutschen, während dieses Zeitraums geschah. Daß sich die Kenntniß davon binnen Kurzem auch außerhalb Frankreichs verbreitete, ist kaum einem Zweifel unterworfen, denn einestheils hatte man Gelegenheit genug, ihn zu seinem Schaden aus dem Effekt kennen zu lernen, anderntheils dienten in der französischen Artillerie eine Menge Ausländer, die nach damaliger Sitte fast mit jedem Feldzug den Herrn wechselnd, die neue Schießmethode sehr bald überall hinbringen mußten. Bei den Deutschen und Niederländern fand dieselbe aber schon deshalb wenig oder gar keinen Eingang, weil die Ingenieure den Ansichten Vauban's feind, den Angriff nur nach Cöhorn's Manier führten, die bekanntlich darin bestand, die Werke aus bedeutender Entfernung durch ein furchtbares Kanonen- und Mörserfeuer aus großen Batterien, die ohne sonderliche Rücksicht auf die gegenüber liegenden Linien angelegt waren, in einen Schutthaufen zu verwandeln. Die Parallelen wurden dabei selten bis an die Verlängerungen der Facen der Angriffsfront ausgedehnt, die Wallgänge und bedeckten Wege aber anstatt der Enfilade mit kleinen Granaten aus einer Unzahl Cöhorn-Mörsern (vor Bonn 1703 hatte man deren z. B. 450) überschüttet, die, indem sie durch ihre Menge und Sprengwirkung den Mangel des Enfilirens ersetzten und noch in höherem Grade als der Rikochett plongirten, gewissermaßen die Stelle des letztern vertraten.*) Mit welchen Augen man dabei den Rikochettschuß ansah, wie man ihm, trotzdem daß man oft genug das Gegentheil an sich selbst erfahren hatte, nichts zutraute, ja ihn sogar lächerlich zu machen suchte, erhellt am Besten aus dem, was Landsberg (Oberingenieur in niederländischen Diensten und nächst Cöhorn der erste und berühmteste) in seiner Fortification tout le monde, die 1712 erschien, (S. 174) über ihn sagt: „On sçait char-

*) Dans tous les siéges faits par les alliés, on voit les assiégeans foudroyer les ouvrages par les coups de but en blanc d'un grand nombre de canons, et les inonder de bombes et de projectiles creux; mais faire peu d'usage du ricochet, du moins contre les ouvrages latéraux, et rarement se développer aseez pour occuper les prolongemens des faces du front d'attaque. Allent, pag. 589 note.

ger, sind seine Worte, le canon si merveilleusement que le boulet est tiré seulement par dessus le bonnet et qu'il tombe dans le chemin couvert, puis il roule en bondissant tout le long du terre-plein et enfile tous ceux qui s'y trouvent posté pour la défense, en leur cassant les bras et les jambes. Il me semble qu'on pourrait dire, que c'est à quelques idiotes que de railleurs. Néanmoins afin que le bruit de cette terrible (ou plutôt chimerique) manière d'attaque puisse courir le monde, on n'a pas manqué de lui donner un nom jusqu'à présent inoui; c'est d'attaquer par des Bombes et Boulets à Ricochet! N'est ce pas assez pour nous faire rire?"

In französischen Relationen (in deutschen aus dem spanischen Erbfolgekriege ist bekanntlich nie vom Rikochettschuß die Rede) geschieht auch einige Male seiner Anwendung auf deutscher Seite Erwähnung. So bei der Belagerung von Landau 1704. „Le 12. Octobre, heißt es im Journal der Vertheidigung, les Ennemis connoissant le peu d'effet de leurs grandes Batteries à la droite et à la gauche du front de l'attaque, qui leur consommait d'ailleurs une grande quantité de Munitions, ils en firent cesser presque tout le feu, et ne se servirent plus que de quelques Batteries, qui tiroient à ricochet et surtout d'une à l'extrémité de cette droite, qui nous incommodait beaucoup." Und weiter beim 25. Oktober: „Ils avoient une Batterie qui tiroit à ricochet, qui nous inquiétoit beaucoup, et qui tiroit de tems en tems aux écluses de l'entrée des eaux mais avec peu de succès.*) Vermuthlich sind dies dieselben Batterien, wovon es in einem deutschen Bericht aus dem Lager vor Landau vom 27. Oktober, der dem Feinde in die Hände gefallen war, in der französischen Uebersetzung heißt: „Ce même jour (25. Oct.) notre nouvelle Batterie de 8 pièces de Canon a commencé à jouer, et â enfiler leurs ouvrages à la droite. Pour y mieux réussir, on en a encore dressé une autre d'autant de pièces à la gauche de l'attaque."**) Nach Cormontaigne bestand die Batterie auf der Rechten aus 7

*) Campagne de Marsin en Allemagne 1704. Amsterdam 1762. Tome II. pag. 328, 332.
**) Campagne de Marsin. II. pag. 240.

Kanonen, und hatte nicht nur den Zweck die Angriffsfront zu rikochettiren, sondern auch die Belagerten aus einer Kontreapproche zu vertreiben, die zur Linken des angegriffenen Ravelins 80 Toisen weit aus dem bedeckten Wege vorgeführt war.*) Man muß jedoch bezweifeln, daß aus diesen Batterien wirklich rikochettirt wurde; denn wäre es der Fall gewesen, so würde sich Landsberg, der bei der Belagerung zugegen war und später einen kritischen Bericht darüber herausgab, schwerlich auf die oben angeführte Art über den Rikochettschuß geäußert haben.

Vor Hagenau, das 1705 von den Reichstruppen belagert wurde, hatte man auf der Seite des preußischen Angriffs an der Straße nach Weißenburg eine Batterie angelegt, die etwa 900 Schritt entfernt, die Westfront der alten Stadtbefestigung der Länge nach bestrich. Auf dem ohne Zweifel nach einem französischen Original gefertigten Plan im Theatrum Europaeum (17. Theil) ist dieselbe als „Batterie de petites pièces de campagne pour tirer à ricochet“ bezeichnet; allein auch hier wird man sie wohl nur als Enfilirbatterie gelten lassen dürfen.

Nicht minder zweifelhaft ist der Gebrauch des Rikochetts vor Aire 1710, obschon in dem vom General v. Schulenburg hinterlassenen Belagerungsjournal**) verschiedentlich vom Bestreichen und Enfiliren der Facen und des bedeckten Weges einiger Werke die Rede ist, was vermöge der geringen Entfernung und der niedrigen Lage der Batterien kaum anders als mit schwacher Ladung geschehen konnte.

Das erstemal, daß der Rikochettschuß in deutschen Berichten vorkommt, ist bei der Belagerung von Temeswar im Jahre 1716. Die Kaiserlichen hatten, so erzählt das Theatrum Europaeum, in der Nacht vom 6ten auf den 7ten September „eine Batterie à ricochet von 5 Stücken auf der rechten Seite gefertigt“, und zwar vor der ersten Parallele, die etwa 350—400 Schritt von der Palanke — der geradlinigen aus Wall und Graben und einer Pallisadirung bestehenden Befestigung der äußern Stadt — entfernt war und auf ei-

*) Mémorial de la défense des Places etc. pag. 86.

**) Kausler, Leben des Prinzen Eugen. Freiburg, 1838. 2. Bd. S. 386, 391.

nem Punkte, von wo diese Palanke der Länge nach bestrichen werden konnte.*)

War somit nun die Vaubansche Erfindung in die deutsche Artilleriepraktik übergegangen, so spielte sie doch in den ersten Jahrzehenden nur eine sehr untergeordnete und wesentlich beschränkte Rolle. Es scheint, daß man den Rikochett nur zum Enfiliren der bedeckten Wege auf kurze Entfernungen anwandte. In des kursächsischen Ingenieur-Majors Fäsch Artillerie- und Ingenieur-Lexikon vom Jahre 1726 heißt es nämlich (S. 26): „Batteries à ricochets sind diejenigen, wenn man mit den Approchen der Kontreeskarpe näher kommt, daß man auf den bedeckten Weg hineinsehen kann; da man nämlich auf beiden Seiten Batterien bauet, deren ein Theil sonderlich gebrauchet wird, die Defendirenden von dem bedeckten Wege zu jagen. Solches geschiehet, wenn hinter den Kugeln nur gantz wenig Pulver geladen wird, daß sie nur eben in den bedeckten Weg können geworfen werden, so fliegen sie nicht schnell durch, sondern machen allerhand Sprünge, und thun viel mehr Schaden, machen auch viel mehr Schrecken und Konfusion, gleichwie man in der Belagerung von Ath und bei andern Plätzen erfahren.“

Es geht hieraus hervor, daß man die Hauptwirkung weniger von dem ersten Aufschlage, als vielmehr von den folgenden Sprüngen erwartete. Von hoher Elevation ist gar nicht die Rede, und da bei der geringen Entfernung zugleich das Einsehen des bedeckten Weges zur Bedingung gemacht wird, so läßt sich schließen, daß man sich nur des ganz flachen Rikochetts bediente.

Der hohe Rikochett möchte überhaupt wohl jüngeren Ursprungs sein, und sich erst von der Anwendung der Haubitzen und Mörser zum Rikochettiren herschreiben. Wann und wo dies zuerst geschehen und ob Franzosen oder Deutsche den Anfang damit gemacht, läßt sich aus Mangel darauf bezüglicher Nachrichten nicht mit Bestimmtheit angeben. Die Alliirten hatten im spanischen Erbfolgekriege bei ihren Belagerungen nicht selten Haubitzen, diese fanden aber gewöhnlich ihre Stelle bei den Mörsern und wurden ohne Zweifel auch als solche ge-

*) Theatrum Europaeum, 20ter Theil S. 117. Kausler, Leben Eugens, 2ter Theil S. 583.



braucht. Wäre es erwiesen, daß man deutscherseits schon damals aus Kanonen rikochettirte, so könnte man wohl annehmen, daß es auch aus Haubitzen geschehen. Von den Franzosen wird nun zwar angeführt, daß dies letztere bereits im Jahre 1706 vor Menin stattgefunden habe: „des bombes, sagt Allent (S. 492) nach dem handschriftlichen Journal des Ingenieurs de Valory, der die Vertheidigung leitete, tirées à ricochet, et des espèces d'obus rompirent trois poutrelles de l'écluse qui soutenait l'inondation." Allein dies Rikochettiren ist, wie das früher erwähnte aus Kanonen, wohl nur ein zufälliges gewesen, herbeigeführt durch die Einrichtung der Haubitzlaffeten, die, ohne daß der Schwanz eingegraben wurde, keine Elevation zuließ, bei der die Granaten gleich mit dem ersten Aufschlage liegen blieben.*)

Vor Aire 1710 wurden von den Alliirten Haubitzen und Mörser zum Enfiliren gebraucht. „In der 6ten Nacht, heißt es im Belagerungsjournal, fing man in der zweiten Parallele des linken Angriffs mit Erbauung einer Haubitzbatterie No. 5 gegen den bedeckten Weg an. Die zweite Parallele des rechten Angriffs wurde erweitert und vervollkommnet, und zur Enfilirung des bedeckten Weges vor dem Ravelin die Mörserbatterie No. 2 und 2a erbaut.**)

Die Franzosen hatten damals, außer den wenigen eroberten, noch gar keine Haubitzen; erst 48 Jahre später, nachdem sie solche in der Schlacht bei Neerwinden kennen gelernt, wurde die erste französische Haubitze 1741 zu Douay gegossen. In der französischen Artillerie verkannte man jedoch keineswegs den Nutzen solcher nach Art der Kanonen zu gebrauchenden Wurfgeschütze und man suchte sich sehr bald dergleichen dadurch zu verschaffen, daß man, wie dies auch hin und wieder in Deutschlaud geschah, woher man das Muster entlehnte, 8zöllige Mörserröhre auf zweirädrige, eigens hierzu konstruirte Block-

---

*) Bei den 6 holländischen Haubitzen, die in der Schlacht bei Neerwinden 1693 den Franzosen in die Hände fielen, bildete, bei abgeprotzter Laffete, die obere Fläche des Richtriegels mit der Horizontalen ungefähr einen Winkel von 10 Grad; bei den 2 englischen Haubitzen betrug dieser Winkel dagegen circa 18 Grad. Siehe die Zeichnungen davon in den Mémoires d'Artillerie des St. Remy. Ausgabe von 1745. Thl. II. Tab. 22 und 23.

**) Kausler, Leben Eugens. 2ter Band S. 387.

laffeten legte.*) Bereits in den letzten Jahren des 17ten oder in den ersten des 18ten Jahrhunderts waren von dem Artillerie-General de la Frezeliere mit einigen dieser Geschütze Schießversuche angestellt, in der Art, daß bei abgeprotzter Laffete mit Ladungen von 1 und 1½ Pfund im 45ten und 20ten Grade geworfen, und aufgeprotzt mit denselben Ladungen und horizontaler Richtung gerollt wurde, welches letztere besonders günstig ausfiel.**) Man scheint sich ihrer darauf nicht nur im Felde, sondern auch vor Festungen bedient zu haben. Schon in der Ausgabe des St. Remy von 1707 heißt es, 8zöllige Mörser, auf 8- oder 4pfündige Kanonenlaffeten gelegt, würden gebraucht, die Bresche, um das Aufräumen derselben zu verhindern, während der Nacht mit Bomben zu beschießen und mit Leuchtkugeln zu bewerfen, dann auch um Erdwerke durch hineingeschossene Bomben zu öffnen. Im Jahre 1723 kam man darauf, sie auch zum Rikochettiren zu benutzen. Es wurde zu dem Ende von der Artillerieschule zu Straßburg ein Versuch angestellt, wobei eine Reihe von Schüssen mit ¾ Pfund Ladung und einer Elevation von 9, 10 und 11 Grad geschah, die ein nicht ungünstiges Resultat lieferten.***) Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Idee dazu von Cormontaigne ausging; denn nicht nur existirt von ihm aus dieser Zeit eine handschriftliche Abhandlung, worin er den Gebrauch der Mörser zum Rikochettiren als etwas bisher Unbekanntes in Vorschlag bringt, sondern er war es auch, der jenen Straßburger Versuch im Verein mit den Artillerie-

*) Siehe die Zeichnung davon bei St. Remy, éd. 1745. Thl. II. Tab. 15 und S. 19, wo es heißt: „En Allemagne pour monter des mortiers de 8 à 9 pouces, les mener en campagne, et les exécuter horisontalement comme une Pièce de canon, l'on se sert de l'affût qui suit. Cet affût n'est qu'une pièce de bois de 8 pieds 2 pouces de long; — on verra que l'on l'a creusé pour loger le corps du mortier et ses tourillons jusqu'à leur demi-diamétre. Le corps d'affût se monte sur deux rouës de quatre pieds de hauteur, l'on y joint un avanttrain proportionné, et fait de la même manière que ceux qui servent aux affûts des Pièces.“ Im Zeughause zu München befanden sich noch in den letzten Jahrzehenden des vorigen Jahrhunderts „7pfündige Haubitzen, bei welchen, wie bei den Mortieren, die Richtmaschine vorn angebracht war.“ Neues milit. Journal, 3ter Bd. S. 275.

**) St. Remy, 1745. Thl. II. S. 20.

***) Böhm's Magazin, Bd. 1. S. 291. St. Remy, Thl. II. S. 66



Offizieren leitete, und aus den Ergebnissen desselben in der erwähnten Abhandlung Schlußfolgen für die Praxis zog.*) Bei dieser Gelegenheit mag hier gleich erwähnt werden, daß Cormontaigne sonst in seinen Ansichten über den Rikochett nicht wesentlich von denen Vaubans abwich. Auch er setzte die Grenzen für die Anwendung desselben auf 150—200 Toisen Entfernung und 15—20 Toisen Höhe der feindlichen Werke, und wollte die Rikochett-Batterien nur vor oder hinter der zweiten Parallele angelegt wissen. Die kleineren Kanonenkaliber sollten, wie es vor Ath geschehen war, vorzugsweise auf den Flügeln der Parallele zum Rikochettiren der Kurtine gebraucht werden: „les pièces de 16 et de 12 — pour les longs ricochets de la droite et de la gauche des tranchées.“ Endlich schlug er noch vor, den Rikochett auch bei der Vertheidigung zu benutzen. „Quoique jusqu'à présent, sagt er, on n'ait employé le ricochet que pour attaquer les places, il est certainement encore d'un bien meilleur usage pour les defendre.“ Hierzu hielt er besonders die Rikochettmörser geeignet, die ihre Stelle in den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges erhalten sollten.**)

Nach Cormontaigne war es besonders Belidor, der sich um die Fortbildung des Rikochetts aus Kanonen sowohl, als aus Wurfgeschütz verdient machte. Durch seinen Bombardier français, der 1731 erschien, erhielt zuerst das größere Publikum Kenntniß von den Straßburger Versuchen. Unter seiner Mitwirkung, wenn nicht auf seine Veranlassung, wurden dieselben 1739 von der Artillerieschule zu Lafère (bei der er damals Professor der Mathematik war) wiederholt. Die 8zölligen Mörserröhre waren dazu in 8pfündige Feldlaffeten gelegt; die Ladung betrug $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Pfund und die Elevation 8 bis 15 Grad. Unter 8 Grad konnte nicht genommen werden, weil das

---

*) Die Abhandlung ist betitelt: Mémoire sur l'Artillerie, où l'on examine son usage ordinaire dans les sieges, avec une manière de jetter les bombes, differente de celle, dont on se sert communement et très-propre à chasser l'ennemi de ses ouvrages, par Cormontaigne ingénieur-ordinaire du Roi. Vergl. Cormontaigne, Mémorial pour l'Attaque etc. pag. 7 et 259.

**) Mémorial pour l'attaque etc. 1815. p. 260. Mémorial pour la défense etc. 1806. pag. 174, 188.

Mittelstück des Mörsers hierbei schon auf den Stirnriegel zu liegen kam. Bei 15 Grad rikochettirten die meisten Bomben nicht mehr. Die beste Wirkung erhielt man mit ¾—1 Pfund Ladung und 9 bis 11 Grad Elevation. Nach Belidors Ansicht sollten die Rikochettmörser vorzugsweise gegen die Pallisadirung und Besatzung des bedeckten Weges gebraucht werden; gegen Wallgänge sollte ihre Entfernung nicht über 120 Toisen betragen. Auf Grund anderer Versuche stellte er die ersten Rikochetttafeln für Kanonen zusammen, in denen er als größte zulässige Ladung beim 24pfder 3, beim 16pfder 2, beim 12pfder 1½ und beim 8pfder 1 Pfund annahm. Er hielt jedoch dafür, daß, da man die Rikochettbatterien selten weiter als 300 Toisen entfernt anzulegen pflege, die Ladungen in der Regel beim 16pfder 1½, beim 12pfder 1 und beim 8pfder ¾ Pfund nicht übersteigen würden. Als die zweckmäßigste Elevation ergaben sich für niedrige Werke 3—6 Grad.*)

Den 24pfder zum Rikochettiren zu gebrauchen, war, nach Belidor's Versicherung, nicht mehr üblich und in der Ausgabe des St. Remy von 1745 werden der 8- und 12pfder als das gewöhnliche Rikochettgeschütz bezeichnet. Diese Regel blieb jedoch keineswegs ohne Ausnahme. So hatten z. B. die Franzosen im Jahre 1733 bei der Belagerung der Citadelle von Mailand auf jeden Flügel des Angriffs eine Batterie von sechs 24pfdern „pour enfiler à ricochet le front attaqué", obschon nach der bisherigen Theorie gerade hierzu leichtere Geschütze hätten gebraucht werden sollen.**) Indessen ging man doch mit der Reduktion der Kaliber zum Rikochettiren nach und nach immer weiter, und wenngleich späterhin du Puget, der Vater der neuern Lehre vom Gebrauch der Artillerie, nur allein den 24pfder dazu genommen wissen wollte, so drang er doch nicht durch und man kam auf diese Art zuletzt bis zum 4pfder.***)

Der österreichische Erbfolgekrieg in Deutschland und Flandern gab vielfache Gelegenheit, dasjenige, was man in den letzten 20 Jah-

*) Böhm's Magazin, Bd. 1. S. 284, 291. Bd. 2. S. 182.
**) St. Remy, 1745. Thl. I. S. 309.
***) P. d'Antoni, Abhandlung über den Artilleriedienst ꝛc. nach dem Französischen des Mont. Rozard, übers. v. Malherbe. 1782. S. 33.

ren theoretisch über den Rikochettschuß herausgebracht hatte, durch die Praxis zu erproben. Besonders war es die Belagerung von Freiburg 1744, welche den Nutzen eines zweckmäßig angeordneten Rikochettfeuers wieder recht klar vor Augen stellte. Man bemerkte, so wird im Journal der Vertheidigung erzählt, nach Beendigung der zweiten Parallele wohl in der Festung, daß der Feind an Batterien arbeite; diese erschienen aber bis kurz vor Eröffnung des Feuers nur als Erdhaufen ohne Scharten, entweder weil die letzteren geblendet oder weil sie erhöht waren.*) Stadt und Schloß wurden zugleich aus 10 Batterien, in denen 60 Kanonen standen, so wie aus einer großen Zahl von Mörsern beschossen. Nachdem das Feuer noch nicht 3 Tage gedauert, waren die meisten Kommunikationsbrücken und sehr viele Pallisaden zerstört; 25 Kanonen waren ganz, 7 zum Theil demontirt und die überall hinschlagenden Rikochettkugeln machten jede Herstellung unmöglich. Zwei Tage später, nachdem die Franzosen noch einige weitere Batterien etablirt hatten, so daß nunmehr 15 solcher für Kanonen, jede von 5—7 Stücken und 8 für Mörser, jede von 4—6 derselben, in Thätigkeit waren, fand sich auf der angegriffenen Front fast kein einziges Geschütz mehr in brauchbarem Stande.**)

Bisher waren die Rikochettbatterien, wie Vauban es vorschrieb, nicht über die zweite Parallele hinaus erbaut worden; bei den Belagerungen in Flandern, von 1744—1748, ging man zuerst hiervon ab und legte sie meist in die erste Parallele, oft 500—600 Toisen von den Werken entfernt. Beispiele dazu liefern die Belagerung von Ypern 1744, wo sich auf dem Flügel der ersten Parallele in großer Entfernung vom Platze eine Rikochettbatterie befand, welche die Holländer bis zum Abschluß der Kapitulation aufs äußerste belästigte.***) Desgleichen die von Tournay 1745, wo die Rikochettbatterien über 600 Schritt ab und alle ziemlich genau in den Verlängerungen der Linien lagen, was bisher nur selten der Fall gewesen war. Auch

---

*) Erhöhte Scharten waren schon bei den Versuchen zu Lafère für die Rikochettmörser angewandt worden. Nach St. Remy (Thl. I. S. 301) sollten alle Rikochettbatterien dergleichen erhalten.

**) Oesterreichische Militair-Zeitschrift 1826. 12tes Heft S. 248.

***) du Puget, Essai sur l'usage de l'artillerie. Amsterdam, 1771. pag. 145.

standen nicht mehr wie sonst die Geschütze für den bedeckten Weg mit denen für den Wallgang in einer Batterie zusammen. Man hatte daher zwar sehr viele Batterien, jede einzelne bestand aber nur aus wenigen Geschützen. Sämmtliche Batterien waren vor der Parallele erbaut.*) Dasselbe fand in der Belagerung von Mons 1746 statt, die auch wie die vorige von Belidor dirigirt wurde und sich durch die Regelmäßigkeit sämmtlicher Angriffsarbeiten auszeichnete. Auch hier waren die Rikochettbatterien, die auf den Flügeln der ersten Parallele des Angriffs von Bertamont lagen, gegen 400 Toisen entfernt. Nachdem das Feuer aus allen Batterien gleichzeitig begonnen hatte, währte es nur 4 bis 5 Stunden und die ganze zahlreiche Artillerie des Platzes war dergestalt ruinirt, daß späterhin nur einige leichte Geschütze ohne Bedeutung (quelques pièces fugitives de nulle conséquence) wieder auftreten konnten.**) Bei der Belagerung von Hulst 1747 wurden gegen das Fort Zantberg 2 Batterien von acht 24pfdern jenseits der Inundation auf dem Kildrechter Damm erbaut, die, obgleich über 600 Toisen entfernt, die doppelte Pallisadirung im bedeckten Wege, so wie die zahlreichen Hindernißmittel auf dem Glacis und den Deichen zerstörten, wodurch die Eroberung dieses Werks nur allein möglich ward.***)

In diesem Kriege machten dann auch die Franzosen zum erstenmal Gebrauch von den Mörsern und Haubitzen zum Rikochettiren. Bis 1745 war es noch nicht geschehen, denn in der Ausgabe des St. Remy von diesem Jahre heißt es noch: „On ne s'en est encore servi qu'avec le canon, quoique les mortiers en soient également susceptibles.****) Die Belagerung der Citadelle von Antwerpen im Jahre 1746 scheint das erste Beispiel davon zu geben. „Eine Rikochettbatterie von 8 Geschützen, erzählt Virgin, hatte am Morgen ihr Feuer begonnen, wurde aber schon am Mittag durch die Senkschüsse von dem hohen Walle, die den ganzen obern Theil der innern Brustwehrbekleidung herabgerissen hatten, gezwungen, dasselbe einzustellen. Um nicht ganz zusammen geschossen zu werden, bediente

*) Neues milit. Journal Bd. 6. S. 330.
**) Virgin, la défense des Places. 1781. 4. ch. 2. p. 41.
***) du Puget, pag. 145.
****) St. Remy, T. II. pag. 67.

man sich auf der Batterie der List, die Geschütze mit einer großen Zahl Faschinen zu bedecken, sowohl um sie den Augen des Feindes zu entziehen, als auch um diesem glauben zu machen, es sei Alles über den Haufen geworfen. Die Belagerten ließen sich dadurch täuschen und stellten ihr Feuer gegen die Batterie ein. Sie mußten diesen Fehler jedoch theuer bezahlen, denn in der folgenden Nacht wurde nicht nur die Batterie ausgebessert, sondern auch noch eine andere von 2 Kanonen und 2 Haubitzen dazu erbaut, die dann am nächsten Morgen vereint zu rikochettiren anfingen, und noch vor Abend die schöne zuvor siegreiche Artillerie zu Grunde gerichtet hatten, woran freilich auch der damals noch gewöhnliche Mangel an Bonnets und Traversen auf dem Hauptwall mit Schuld war." *)

Nach dem Plane der Belagerung von le Rouge befand sich die Batterie von 8 Geschützen auf dem rechten Flügel der zweiten Parallele zunächst der Stadtbefestigung und war gegen das Bastion Toledo gerichtet, von dem sie circa 170 Toisen abstand. Die Batterie von 2 Kanonen (24pfdern) und 2 Haubitzen lag dagegen in der Mitte der zweiten Parallele und rikochettirte die der erstgenannten Batterie zugekehrte Face jenes Bastions. Es waren überhaupt 6 Batterien, 3 für Kanonen und 3 für Mörser, in Thätigkeit (davon 1 Kanonen- und 2 Mörserbatterien in der ersten Parallele), die schon am sechsten Tage nach Eröffnung der Laufgräben das Feuer in der Festung zum Schweigen gebracht hatten.**)

In größerer Zahl erscheinen die Haubitzen in der Belagerung von Berg-op-Zoom 1747, indem dort 20 derselben neben 50 Kanonen und 56 Mörsern zur Anwendung kamen.***) „In der 9ten Nacht, heißt es im Belagerungsjournal, errichtete man in der Mitte der 3ten Parallele, die 20—30 Toisen vom Fuß des Glacis und 80 von den Bastionsspitzen ablag, 2 Batterien zu Haubitzen; in der 27ten Nacht zur Linken der vierten Parallele, am Fuß des Glacis, einen Kessel zu 6 Haubitzen; in der 32ten Nacht eine Batterie für Haubitzen links der vorigen, um das linke Bollwerk (die innere Face von Bastion

*) Virgin, ch. 2. pag. 57.
**) Funk und d'Illens, Plans und Journals von denen Belagerungen in Flandern. Straßburg, 1750. 4. S. 51.
***) Scharnhorst, Milit. Taschenbuch. 1793. S. 399 Anmerk.

Cöhorn) mit Springkugeln zu beschießen; desgleichen in der 33ten Nacht auf dem rechten Flügel der verlängerten ersten (nach dem Plan von le Rouge an der Kommunikation von der ersten zur dritten) Parallele eine von 4 Haubitzen, um das rechte Bollwerk (die innere Face von Bastion Pucelle) mit Springkugeln zu beschießen."*) Die Rikochettbatterien gewannen übrigens auch hier unter der umsichtigen Leitung des jüngern Vallière sehr bald die Oberhand über die zahlreiche Artillerie in der Festung und nur durch die hartnäckige unterirdische Vertheidigung wurde die Belagerung so in die Länge gezogen, daß die Kapitulation erst nach 64 Tagen offener Tranchee erfolgte.**)

Auch in der Belagerung von Mastricht 1748 kamen der Haubitzbatterien mehrerer vor: eine die in der 2ten Nacht in der ersten Parallele des rechten Angriffs (auf dem linken Maasufer), zwei andere die in der 3ten Nacht auf dem linken Flügel der zweiten Parallele, und eine vierte die in derselben Nacht in der zweiten Parallele des Angriffs auf dem rechten Maasufer erbaut wurde. Die Entfernung der letzten, welche die Front von Herzogenbusch auf der andern Seite des Flusses enfilirte, war sehr bedeutend, wie sie denn bei einigen der hier liegenden Rikochettbatterien an 800 Toisen betrug, dessen ungeachtet, sagt du Puget, hatten die Kugeln, wie die zerbrochenen Laffeten, die abgeschossenen Bäume, die zerstörten Traversen auf den Wällen bewiesen, eine außerordentliche Wirkung.***)

So glänzende Resultate mußten denn endlich auch in Deutschland die Augen über den Rikochettschuß öffnen. Man hatte ihn hier zwar, wie wir gesehen haben, hin und wieder gebraucht, allein doch nur sehr sparsam, gleichsam nur im Vorbeigehen, und ohne sich viel aus ihm zu machen. Während die Engländer, Robins****) an der Spitze, ihn als die wichtigste Verbesserung in der ausübenden Artillerie bezeichneten, schwiegen die deutschen Artilleristen ganz über ihn. Der Ingenieur Humbert, der 1744 auf Befehl König Friedrich Wilhelms I. Vauban's Angriff und Vertheidigung übersetzte, sagt noch vom Rikochettschuß, er sei wenig in Deutschland bekannt. Auch ist seine Erklärung von ihm noch ganz so, wie Fäsch sie achtzehn Jahre früher gegeben (s. oben). Er war übrigens der erste, der die Benennungen Rikochettschießen, Rikochettschuß und Rikochettbatterie im Deutschen gebrauchte, wobei er drolligerweise, jedoch allen Ernstes vorschlug, Junfernschießen ꝛc. dafür zu sagen, und zwar deshalb, weil das Steinwerfen der Knaben auf dem Wasser, wovon der französische Ausdruck ricochet hergenommen sei, in vielen Gegenden Junfernwerfen genannt werde.†)

*) Funk und d'Illens ꝛc. S. 91, 96, 98.

**) Encyclopaedie française. Art. Ricochet.

***) Funk und d'Illens ꝛc. S. 116, 117. du Puget, S. 145.

****) Principles of gunnery, 1742, übersetzt von Euler. Berlin, 1745. S. 40.

†) Vauban's Angriff und Vertheidigung ꝛc., übers. von Humbert. Berlin, 1744. 4. Vorr. u. I. S. 63. — Den Ausdruck „Schleudern" für Rikochettiren scheint man schon früher gebraucht zu haben. In einem Tagebuch der Vertheidigung von Philippsburg im Jahre 1734 heißt es nämlich: „Montag den 5ten hat der Feind dem Kronwerk durch Bomben- und Stein-

Als das erste Zeichen, daß man sich auch in Deutschland mit diesem Gegenstande lebhafter zu beschäftigen anfing, ist der Rikochettversuch zu betrachten, der 1749 von der preußischen Artillerie auf dem Schießplatze bei Berlin angestellt wurde. Man rikochettirre, wie Euler, der als Zuschauer dabei zugegen war, in einer kurzen Nachricht mittheilt:

					Ladung			Elevation				
aus	einer	18pfdgen	Haubitze	mit	$1\frac{1}{4}$	Pfd.	und	7	Grad	auf	144	Ruthen
=	=	10 =	=	=	$1\frac{1}{2}$	=	=	$7\frac{1}{2}$	=	=	180	=
=	=	24 =	Kammerkanon		2	=	=	4	=	=	144	=
=	=	12 =	=	=	1	=	=	4	=	=	144	=
=	=	24 =	ordinären	=	2	=	=	4	=	=	144	=
=	=	12 =	=	=	1	=	=	4	=	=	144	=

Aus jedem Geschütz geschahen 4 Schuß.*)

Es war dies ohne Zweifel das erste Schießen dieser Art; denn hätte ein früheres stattgefunden, so würde Euler, als Uebersetzer und Kommentator von Robins Grundsätzen der Artillerie, es sicher nicht versäumt, und über das gegenwärtige nicht als über etwas ganz Neues in einer Zeitschrift berichtet haben. Man fing natürlich jetzt auch an, die Theorie des Rikochetts zu kultiviren, und namentlich wurde von dem preußischen Artillerie-Lieutenant Jacobi Tüchtiges auf diesem Felde geleistet. Doch gehört dies schon der folgenden Periode an, deren Betrachtung einem künftigen Aufsatze vorbehalten bleibt.

---

werfen auch Schleudern der Kugeln vom Hexendamm aus dergestalt zugesetzt, daß im ganzen Kronwerk kein Platz davor sicher gewesen." Zeitschrift für Kunst ꝛc. 1849. 76. Bd. S. 63.

*) Hamburger Magazin, 1749. Bd. 4. S. 268. Daraus abgedruckt in Böhm's Magazin, Bd. 5. S. 320. Von den Herausgebern der Geschichte der Brandenburg-Preußischen Artillerie ist dieser Versuch übersehen.

Toll, Premier-Lieutenant.

Redaktions-Angelegenheiten.

Das dritte Heft des 28ten Bandes wird enthalten:

Uebungen der Pioniere mit gemischten Waffen.
Notizen über das Minenwesen der Engländer.
Die Haltbarkeit eiserner Konstruktionen gegen feindliche Geschosse.
Ueber das Rikochettiren.

u. s. w.

D. R.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 52.

XII.

ıgen der Pioniere mit gemischten Waffen.

gen der Truppen mit gemischten Waffen haben durchgehends den Zweck, die durch Spezialausbildung in jeder einzelnen Waffe erlangten Kunstfertigkeiten zu allgemeiner Geltung im Gefecht zu bringen.

Erst seit dem Befreiungskriege in den Jahren 1813 bis 1815 ist dieser Grundsatz auch bei den Pionieren in Anwendung gekommen, und je mehr die Vervollkommnung der Feuerwaffen und das Bedürfniß, den Truppen auch beim Bewegungskriege Haltepunkte, Kommunikationen und Deckungen zu geben, zunimmt, um so dringender wird die Veranlassung dazu.

Instruktionen über das Verhalten in einzelnen Fällen sind bekanntlich ohne Nutzen. Wohl aber dürften folgende allgemeine Regeln dazu beitragen, das gegenseitige Verhältniß der fechtenden zu den technischen Truppen in dem, was sie beim Zusammenwirken zu leisten und zu erwarten haben, festzustellen und dadurch jeder Unsicherheit in der Ausführung vorzubeugen. Die Uebertragung der für das Ernstgefecht geltenden Regeln auf die vorbereitende Uebung hat keine Schwierigkeiten.

I. Die Spezialausbildung und das Exerziren einzelner Waffen bezweckt Sicherheit und Präzision der Truppe in ihren eigenthümlichen Dienstverrichtungen, wie sie in den Exerzirreglements vorgeschrieben sind. Beim Zusammenwirken gemisch-

ter Waffen wird jene Spezialausbildung als vollendet vorausgesetzt. Außerdem aber wird noch eine Beholfenheit erfordert, die eigenthümlichen Dienstzwecke anderer Truppen so zu unterstützen, daß der gemeinsame Zweck ohne Störung erreicht werde.

Die richtige Wahl der zu verwendenden Truppe, so wie des Moments zum Eingreifen, Berechnung von Raum und Zeit, Anwendung entsprechender Gefechtsformen und gegenseitige Aufmerksamkeit der Truppen, welche sich als Glieder eines Körpers betrachten müssen, aufeinander sind die allgemeinen Regeln.

Ein gemeinsames Kommando umfaßt das Ganze. Die einzelnen Impulse, so weit sie übersehen werden können, geben von diesem aus. Um Kollisionen vorzubeugen, werden dem Kommando Offiziere der betheiligten Waffen beigegeben. Dessenungeachtet müssen Ober- und Unterbefehlshaber der Spezialwaffen auf die Bewegungen ihrer Verbündeten so wie des Feindes unausgesetzte Aufmerksamkeit haben. Wenn alle Eventualitäten im Voraus überlegt und alle Erscheinungen bei Zeiten bemerkt werden, so sind Ueberraschungen und Unordnungen unmöglich, und Ruhe und Kaltblütigkeit in der Ausführung werden den Erfolg verbürgen.

Damit die Truppen mit Bewußtsein in diesen Organismus eingreifen, müssen die oberen Truppenbefehlshaber schon vor dem Gefecht mit dem allgemeinen Plan bekannt gemacht werden. Deren Sache ist es, die Befehlshaber der Abtheilungen, so weit als nöthig, mit dem, was sie zu beobachten haben, bekannt zu machen, und so muß die Instruktion bis zu den untersten Graden heruntergehen. Das Maß der Instruktion, um das zu Viel und zu Wenig zu vermeiden, ist Sache der Kommandeure. Das alles Selbstmachen wollen, ist der Tod jedes geregelten Kommando's.

So natürlich diese Regeln erscheinen, so schwierig ist ihre Anwendung vor dem Feinde, wo oft unerwartete Ereignisse zu außerordentlichen Maßregeln nöthigen und zum Instruiren keine Zeit vorhanden ist. Glücklich die Truppe, bei der schon im Frieden zweckmäßige Uebungen gemischter Waffen diese Fühlung des Feldsoldaten in das Blut übertragen haben, und welche deshalb nicht erst ihre Lektion im Kriege bezahlen darf.

II. Bei den Uebungen im Belagerungskriege spielen die Pioniere durchaus nicht die Hauptrolle, wie dies in der Armee mitunter geglaubt wird. Sie bieten nur die Mittel dar, um die zum Gefecht mit Feuer- und blanken Waffen bestimmten Truppen gedeckt an und in die Festung zu bringen.

A. Beim förmlichen Angriff wird:

a) die erste Parallele durch Infanterie unter Leitung von Ingenieur-Offizieren und Beihülfe von Pionieren ausgehoben. Die Momente für die Mitwirkung der Infanterie sind folgende:

1) Deckung der zum Abstecken der Parallele vorausgeschickten Ingenieur-Offiziere durch vorgeschobene Posten und Begleitungsmannschaften.

2) Wenn die geschehene Absteckung gemeldet, wird eine Postenkette mit Soutiens 150 Schritt gegen die Festung unter Leitung von Ingenieur-Offizieren vorgeschoben und starke Reserven auf den Flügeln und hinter der Mitte der Parallele aufgestellt. Auch diesen müssen Ingenieur-Offiziere oder wenigstens erfahrene Pionier-Unteroffiziere beigegeben werden, um während der nächtlichen Gefechte Verirrungen zu vermeiden. Die Kavallerie-Detachements werden hinter den Infanterie-Reserven aufgestellt. Unter ihrem Schutz stehen die beizugebenden Feldgeschütze.

3) Erst wenn diese Aufstellung vollendet, rücken die Arbeiterkolonnen der Infanterie unter Leitung von Ingenieur-Offizieren an die Aufstellungspunkte der Parallele, und werden dort längs der Parallele angestellt. Nachdem diese Anstellung mit Ordnung unter Mitwirkung der Infanterie-Offiziere bewirkt worden, werden die Waffen abgelegt und die Arbeit beginnt. Einige Trupps Reservearbeiter bleiben 150 Schritt hinter der Mitte der Parallele stehen.

4) Bei etwaigem Feuer aus der Festung bleibt die Arbeit in ihrem Fortgange. Die vorgeschobenen Posten können sich zur bessern Deckung unter Beobachtung des vorliegenden Terrains durch einzelne Doppelposten, niederlegen.

5) Sobald sich ein Ausfall der Festung der Postenchaine nähert, sucht letztere das Terrain so lange als möglich besetzt zu halten, und wird durch die Flügelreserven und Kavallerie unterstützt. So lange das Gefecht steht, bleiben die Arbeiter ruhig in der Parallele.

Erst nach eingegangener Meldung, daß der Rückzug der Deckungstruppen angetreten werden muß, werden die Arbeiter von ihren Offizieren in aller Ordnung zusammengezogen und nach den Trupps der Reservearbeiter hinter der Parallele geführt. Besondere Aufmerksamkeit ist auf die unbedingt nöthige Mitnahme des Schanzzeuges zu richten, indem ohne dieses die Arbeit nicht wieder aufgenommen werden kann.

5) Der Rückzug sämmtlicher vorgeschobener Truppen wird nur nach den Flügeln gerichtet. Dagegen rücken die hinter der Mitte der Parallele aufgestellten Reserven bis an den ausgehobenen Grabenrand vor, um den bis dahin vorgedrungenen Feind in der Front zu beschießen, während die Flügelreserven seine Flanke bedrohen.

Sollte ausnahmsweise der Feind bis über die Parallele vordringen, so übergeben die Infanteriearbeiter ihre Schanzgeräthschaften den ihnen zugetheilten Pionieren und treten ihren Rückzug unter Gebrauch ihres Feuergewehrs bis in das Belagerungsdepot an, wo sie Behufs ihrer Wiederanstellung geschlossen zusammen bleiben. Eine Verwendung der Arbeiter zum Gefecht ist unter keinen Umständen zulässig.

Die **Mitwirkung der Pioniere** zu obiger Verwendung der übrigen Truppen besteht in ordnungsmäßiger Absteckung, Anstellung und Leitung der Arbeiter, in Führung der Deckungsmannschaften in einem durch die Trancheelinien durchschnittenen Terrain und in der Sorge für die Erhaltung des Schanzzeuges. Sie stehen, gleich den übrigen Truppen, unter dem Oberkommando des Ganzen.

Da die **Absteckung der Parallele** erst mit einbrechender Abenddämmerung erfolgt, so finden die übrigen Momente bei völliger Dunkelheit statt. Es wird daher bei Truppen, welche dergleichen noch nicht durchgemacht, nöthig **schon am Tage** an verdeckten Orten, sämmtliche **Operationen einzuüben**. Ein nachahmenswerthes Beispiel gab Fürst **Paskewicz** im Jahre 1831 vor dem Sturm der Verschanzungen von Warschau, indem er sogar erst einzelne Uebungsschanzen erbauen ließ, um an ihnen die Erstürmung zu üben.

Bei Friedensübungen kann empfohlen werden, sämmtliche Uebungen zum erstenmal bei Tage an derselben Stelle, wo Abends die Parallele eröffnet werden soll, durchzumachen. Die Truppen jeder Waf-

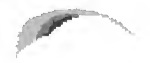
fengattung werden dadurch an Sicherheit der Uebersicht durch die ihnen gebotene Anschauung gewinnen und Fehlern vorgebeugt werden, welche sonst das Dunkel der Nacht verdeckt. Auch ist mehrfache Wiederholung der Uebung gegen verschiedene Festungsfronten, Behufs allgemeiner Durchbildung, empfehlenswerth.

b) Bis zur Eröffnung der zweiten Parallele wird von der Infanterie die Trancheewache in die fertigen Theile der ersten Parallele und in die Boyaux der nach der Festung vorgetriebenen Zickzacks gestellt und zu dem Ende hinter den aufgeworfenen Dekkungswällen Stufen und auf denselben Faschinenkrönungen oder Sandsackscharten, auch am Revers der Trancheelinien flache Rampen zum schnellen Aus- und Eingehen in die Tranchee angebracht. Ein Trancheemajor übernimmt den polizeilichen Dienst sämmtlicher Trancheearbeiten und Wachen nach den Befehlen des Oberkommando's. Ein höherer Offizier der Infanterie, desgleichen einer der Kavallerie, der Artillerie und des Geniewesens leiten die Verwendung der Truppen in ihren eigenthümlichen Dienstverrichtungen. Der Oberbefehlshaber oder dessen Stellvertreter sind unmittelbar in der Tranchee oder in großer Nähe derselben anwesend, um das Zusammenwirken der Truppen in jedem Augenblick in der Hand zu behalten.

Die Flügelredouten der Feldartillerie, die Epoulements der auf den Flügeln aufzustellenden Infanterie-Reserven und der Kavallerie, so wie die Angriffsbatterien der Parallele, werden angelegt.

c) Bei Eröffnung der zweiten Parallele finden dieselben Gefechtsverhältnisse wie bei der ersten statt und die Truppen, welche jene durchgemacht, werden bis dahin sich schon in den nöthigen Zusammenhang hineingelebt haben. Die Ausfälle der Festung werden hier kleiner und bedeutungsloser, da sie nur gegen die Sappentêten der Pioniere gerichtet und diese durch die unmittelbar hinter ihnen in den Trancheen liegenden Truppenmassen gedeckt sind. Ein scharfer Beobachtungsdienst und stete Bereitschaft der Truppen gegen unvorhergesehene Ereignisse ist hier besonders anzuempfehlen.

d) In den folgenden Perioden des Angriffs tritt ferner die Eroberung des gedeckten Weges hervor. Wird diese mittelst der vollen Sappe mit den ihr zugehörigen Traversen, Trancheekavaliere und vertikalen Deckungen durch Pioniere ausgeführt, so ge-



nügen die oben angegebenen Vorschriften für die diesen Bau schützenden Truppen vollkommen.

Bei Erstürmung des gedeckten Weges jedoch findet ein eigenthümliches Zusammenwirken der Infanterie, Artillerie und der Pioniere statt. Zunächst muß der gedeckte Weg aus den Rikochett- und Wurfbatterien der vorliegenden Trancheen unsicher gemacht, die Pallisadirung umgeworfen, die Artillerie und Infanterie von den einsehenden Walllinien vertrieben, auch auf Zerstörung der Tambours und Reduits in den eingehenden Waffenplätzen gewirkt werden.

In Verbindung mit einem förmlichen Angriff wird die Erstürmung immer aus der dritten oder wenigstens aus der zweiten Parallele erfolgen. Obgleich Schnelligkeit und Ueberraschung den Vortheil gewähren können, daß man ihn unbesetzt findet und die Reserven aus den hinterliegenden Werken nicht schnell genug herankommen können; so ist doch ein sicheres und festgegliedertes Manöver auch bei diesem Theil des Angriffs schon aus dem Grunde nothwendig, weil die Erstürmung gewöhnlich mit Tagesanbruch, also in der Morgendämmerung, erfolgt und dadurch mancherlei Unordnungen schon bei der Einleitung begünstigt werden.

Der Infanterie liegt es daher ob, in der dritten Parallele und den angrenzenden Zickzacks die erste Sturmkolonne zu bilden und aufzustellen. Eine zweite Sturmkolonne wird in der zweiten Parallele nach denselben Grundsätzen formirt.

Letztere tritt in das Gefecht ein, wenn die erste zurückgetrieben und zu einem exzentrischen Rückzuge nach einer der seitwärts liegenden Approchen genöthigt werden sollte. Bis dahin behält die zweite Kolonne die von der ersten besetzt gewesene dritte Parallele, in welche sie nach deren Abmarsch vorgerückt war, inne.

Gelingt der Sturm der ersten Kolonne, so rückt die zweite als Reserve zur Besetzung der von den Pionieren anzulegenden Logements vor.

Beim Sturm der ersten Kolonne schwärmt das dritte Glied bis zur Glaciskrête in eine dichte Tirailleurlinie aus und beschießt, meist auf den Boden liegend, die noch in Thätigkeit befindliche Artillerie und Infanterie des Walles.

Unter ihrem Schutz steigen die Pioniere von der Glaciskrête in den Zwischenraum, welcher von dieser und den Pallisaden gebildet wird, reißen die Pallisaden um und bilden längs dem Grabenrande, den gedeckten Weg queer durchschneidend, mittels mitgenommener Schanzkörbe ein Logement, hinter welchem ein Trancheegraben zur Aufnahme der übrigen Infanterie angelegt wird. Unter dem Schutz dieses Logements werden hinter der Glaciskrête die Bresch- und Kontrebatterien formirt. Das Logement aber wird durch bedeckte Sappe gegen die von dem Wall geworfenen Projektile gesichert.

Daß dieses Manöver vielfacher Vorübungen bedarf, ist einleuchtend. Es muß mit großer Ordnung und Entschiedenheit ausgeführt werden, wenn nicht ein erzwungener Rückzug namhafte Verluste herbeiführen soll, da die Festungsgeschütze ein freies Schußfeld vor sich haben, die Geschütze des Angriffs aber, ohne völlige Auflösung der zurückgehenden Truppe nicht über deren Köpfe weg nach der Festung schießen können.

e) Der Sturm der Bresche erfordert bei der Einleitung ein lebhaftes Feuer aus den Logements des gedeckten Weges, demnächst eine große Vorsicht beim Ueberschreiten des Grabens durch die unterirdische Descente und unter dem Schutz der Verbauungen gegen die Einsicht der Werke, dann aber richtige Führung der Sturmkolonne auf der Bresche selbst unter Vortritt von Ingenieur-Offizieren, um auf die entscheidenden Punkte des hohen Walls zu gelangen. Auch hier muß eine zweite starke Kolonne in Bereitschaft stehen, um entweder den etwa abgeschlagenen Sturm zu wiederholen, nachdem die erste Kolonne zurückgekehrt ist, oder um als Reserve nachzurücken.

Haben die Sturmkolonnen sich der Bresche und der anliegenden Walltheile bemächtigt, so bauen die nachrückenden Pioniere auch hier durch mitgenommene Schanzkörbe, Pallisaden und andere Hindernißmittel ein Logement, welches bald möglichst mit Artillerie besetzt wird.

f) Beim Minenkriege steht die angreifende Infanterie im Vortheil gegen die Vertheidiger. Letztere schießen in der Regel nur mit kleinen Ladungen, welche selten oberirdische Trichter bilden und den auf der Erdoberfläche stehenden Truppen nicht gefährlich werden. Die größeren Druckkugeln (globes de compression), welche tiefe



und weite Höhlungen aussprengen, werden mehrentheils nur auf Anordnung des Angreifers gemacht, um das Kontreminensystem des Vertheidigers zu zerstören und mittelst Besetzung der Trichter größere Truppenmassen ohne zeitraubende Sappenarbeiten in die Nähe der Festungswerke zu bringen.

Sobald daher ein Minentrichter gesprengt ist, eilen die Pioniere, nachdem eine Kommunikation gemacht ist, mit Schanzkörben versehen an dessen Rand, um ihn zu kouronniren und der Infanterie eine Aufstellung zu bereiten. Die Infanterie unterstützt diese Pioniere durch Feuer aus den hinterliegenden Trancheen.

Aus dem Gesagten geht hervor, wie eng verbunden nicht blos die allgemeinen Anordnungen des Festungsangriffs für die gemischten Waffen sind und wie selbst das Gelingen der kleinsten Details in dergleichen Gefechten von der Uebereinstimmung und der richtigen Auffassung von Seiten aller Truppenführer abhängt.

Es gewährt einen ermüdenden Anblick, wenn man bei unseren Uebungen im Angriff der Festungen noch immer Tage lang das langsame Fortkriechen der Sappe ohne Freund und Feind beobachten muß. Dies Aggregat einzelner Detailübungen, welche sich von der Rekrutendressur durch nichts als durch die größere Menge Schweißtropfen der arbeitenden Pioniere unterscheidet, verdient höchstens den Namen der Pionierarbeiten beim Belagerungskriege. Um ihnen eine höhere, dem Gebrauch im Felde entsprechende Bedeutung zu geben, müssen obige taktische Verbindungen hinzutreten. Dann wird sie Niemand mehr langweilig, sondern Jedermann wichtig und belehrend finden; namentlich wird auch das technische Korps der Pioniere die Vortheile einer allgemeinen Beholfenheit, die über die Elementardressur hinausgeht, zu benutzen wissen.

Wenn daher bis jetzt schon einzelne höhere Truppenführer die Belagerungsübungen aus eigenem Antriebe durch Theilnahme ihrer untergebenen Waffen so weit es der übrige Dienst erlaubt, kräftigst unterstützen; so ist um so mehr zu wünschen, daß diese Theilnahme zu seiner Zeit ein förmlicher Dienstzweig der Truppenausbildung werde. Man schlägt sich nicht ausschließlich im freien Felde. Man erobert auch Festungen und gerade hier kann man nur durch prak-

tische Wiederholung eingelernter Regeln diejenigen Fertigkeiten erlangen, welche im freien Felde ein gesunder Blick und augenblickliche gute Auffassung leichter übersehbarer taktischer Verhältnisse ersetzen.

B. Beim gewaltsamen Angriff der Festungen fallen die Trancheearbeiten des förmlichen Angriffs ganz oder größtentheils weg. Er kann nur bei großer Uebermacht gegen schwache Vertheidigungsmittel stattfinden.

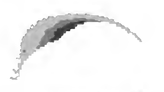
Das Prinzip der Vorsicht, berechneter Sicherheit und Schonung der Kräfte mit Aufopferung an Zeit geht hier in die entgegengesetzte Kühnheit, Abkürzung der Zeit und gleichzeitige Anstrengung aller Kräfte über.

Ein heftiges Bombardement, Aufstellung von Rikochett-, Enfilir- und Demontirbatterien müssen dem gewaltsamen Angriff vorangehen. Feldmäßige Deckung durch Aufwürfe oder Einschneiden der Batterien müssen für die Geschütze ausreichen. Die Infanterie durchschreitet das Feld bis zum Festungsgraben so schnell als möglich und die Eigenthümlichkeit des Gefechts fängt erst da an, wo das Gefecht im freien Felde aufhört.

Bis dahin bleibt den Pionieren kein Spielraum für eigene Thätigkeit. Sie können den Sturmkolonnen nur in derselben Art vorangehen, wie unter II. A. d. für die Erstürmung des gedeckten Weges angeführt ist.

Die eigenthümlichste Operation des gewaltsamen Angriffs besteht nun in der Art, wie in den Graben hinabgestiegen und der Wall erstiegen wird. Beides muß durch Pioniere vorbereitet werden. Um in den Graben zu kommen, müssen Leitern in gehöriger Zahl vorhanden sein, damit auch bei etwaigem Mißlingen der Wallersteigung der Rückzug der eingedrungenen Truppen gesichert bleibe. Die Anstellung und Bewachung derselben ist spezielle Aufgabe der Pioniere. Jede andere Art von Eindringen, welche nicht zugleich den Rückzug sichert, ist nicht zu empfehlen. Das fortgesetzte Feuern gegen die Besatzung zum Schutz des Niedersteigens, so wie der späteren Wallersteigung, fällt dagegen der Infanterie anheim.

Eine zweite Art der Wallersteigung besteht in dem gewaltsamen Herunterlassen der Brückenklappen und Oeffnen der Thore, wozu die Pioniere allein anwendbar sind.



Wenn endlich die Festung erstürmt sein sollte, werden Abschnitte an den erstürmten Punkten, so wie bei weiterem Widerstande Erstürmungen der feindlichen Verbauungen und Straßenabsperrungen erforderlich, worüber schon im 25ten Bande dieser Zeitschrift das Nöthige gesagt worden. Uebungen in diesem eigenthümlichen Theil des Positionskrieges an solchen Orten, wo dadurch das bürgerliche Gewerbe nicht unterbrochen, sind sehr empfehlenswerth, um so mehr, als die Straßenkämpfe vorzüglich erst der neuesten Zeit angehören und bis jetzt noch keine bestimmten Regeln dafür aufgestellt werden konnten.

C. Ueberfälle der Festungen dürfen bei gehöriger Aufmerksamkeit der Kommandanten nicht vorkommen und es bleibt immer bedenklich, eigene Operationen auf die Fehler des Gegners zu basiren. Man kann daher den Angriff durch Ueberfall nur als Abart des gewaltsamen Angriffs betrachten. Da ein Kommandant, welcher sich überfallen läßt, der Strenge der Kriegsgesetze anheim fallen muß, so kann eine derartige Uebung nicht wohl stattfinden. Es bleibt vielmehr einzelnen Truppenführern während eines Feldzuges die Benutzung jeder derartigen Gelegenheit einen ungewöhnlichen Handstreich auszuführen, überlassen.

D. Die Vertheidigung der Festungen bietet weniger Gelegenheit zum gemischten Gebrauch der verschiedenen Waffengattungen dar, als der Angriff. Gegen den förmlichen Angriff ist die Besatzung hinter Wall und Graben aufgestellt. Ihr sind bestimmte Orte vorgeschrieben. Die feindlichen Angriffslinien zeichnen die Objekte ihrer Waffenwirkung vor. Mit dem letzten Ausfall ist ihr das freie Feld verschlossen.

Das Ineinandergreifen der gemischten Waffen beschränkt sich daher in Bezug auf die Pioniere:

a) auf die Arbeiteranstellungen der Infanterie zum Setzen der Pallisaden, Fertigen der Abschnitte und Verbauungen aller Art, während des Angriffs, indem die vorbereitenden Armirungsarbeiten schon vor Ankunft des Feindes vollendet sein müssen;

b) auf die Ausfälle, welchen stets Ingenieur-Offiziere und Pioniere beigegeben werden, um die Verschlüsse zu handhaben, die

Truppen auf die richtigen Wege zu führen und die zu zerstörenden Gegenstände zu bezeichnen;

c) auf die Hülfeleistungen bei Abwehr der Erstürmungen und Uebergänge, indem die feindlichen Sappenarbeiten, Abschnitte und Kommunikationsmittel zerstört werden und der Feind mit gewaffneter Hand angegriffen wird.

Alle diese Verwendungen der Pioniere erfordern zwar ebenfalls eine entschlossene, wohlüberlegte Leitung. Indessen ist mehrentheils noch Zeit zu Vorbereitungen vorhanden und die Truppenkommandeure könnnen sich, da das Gefechtsfeld klar vor ihnen liegt und Ueberraschungen nicht zu erwarten stehen, vorher und während der Angriffe über die Gegenmaßregeln nach Anleitung des Kommandanten einigen.

Die gemischten Uebungen im Vertheidigungskriege beschränken sich auf die Besetzung einiger Fronten mit Infanterie und Artillerie gegen den förmlichen und gewaltsamen Angriff — auf Ausfälle unter Voraussetzungen, welche unmittelbar die Festung betreffen — und auf die Zurückweisung des Feindes mit gewaffneter Hand, wenn er einen Theil der Festungswerke erobert haben sollte.

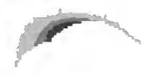
III. Bei Stromübergängen wird:

A. Die Anlage von Pontonbrücken und deren Benutzung jedesmal das Zusammenwirken gemischter Waffen erfordern.

Zunächst wird die zum Brückenschlagen ausersehene diesseitige Uferstelle von dem zur Deckung beigegebenen Truppendetachement mit Geschützen besetzt, um den jenseitigen Landungsplatz frei zu halten.

Gleichzeitig werden von dem noch außer dem Schußbereich des jenseitigen Feindes stehenden Pontontrain so viel Pontons nach vorn gebracht, als erforderlich sind, um einige Kompagnien Infanterie auf das jenseitige Ufer, entweder mittelst einzelner Fahrzeuge, oder mittelst Maschinen, welche aus mehreren Fahrzeugen bestehen, herüberzuschaffen. Die Infanterie setzt sich am jenseitigen Ufer, nöthigenfalls unter dem Schutz leichter Verbauungen, wozu Pioniere mitgegeben werden, fest.

Zum Schutz dieser Infanterie und um den jenseitigen Feind so weit als möglich von der Brückenstelle entfernt zu halten, werden die noch disponiblen, besonders die schweren, Geschütze auf die Flügel der diesseits möglichst gedeckt aufzustellenden übrigen Infanterie ge-



bracht. Letztere übernimmt bei schmalen Strömen das Beschießen des jenseitigen Feindes, sonst aber nur die Deckung der diesseitigen Geschütze. Die Kavallerie erhält den Sicherheitsdienst auf dem diesseitigen Ufer und die Verbindung des Detachements mit dem nachfolgenden Gros der zum Uebergehen bestimmten Armeeabtheilung.

Während dieser Maßregeln fährt der Pontontrain aus seiner bis dahin gedeckten Stellung, von unterstrom her bis zur Brückenstelle vor. Die Pontonniere werden in die ihren Funktionen entsprechenden Brigaden getheilt und gleichzeitig die zum Brettertragen und anderen Hülfsarbeiten bestimmten Infanteristen, welche vorher schon abgetheilt sein müssen, den Pontonnieren beigegeben. Die Hakets des Trains werden abgeladen und der Brückenbau beginnt unverzüglich, obgleich mit Ordnung und Sicherheit, weil ein übereiltes Verfahren während des Ueberganges mehr Störungen und Gefahren, als der kurze Aufenthalt durch Ordnung während des Baues bringen würden.

Nachdem der Brückenbau beendigt, von dem Kommandeur des Trains als brauchbar befunden, der Sicherheit bei dem Uebergange wegen die Pontons mit Pontonnieren besetzt, an den Zu- und Abfahrten der Brücken gemischte Aufsichtsposten von Infanterie- und Ingenieur-Offizieren aufgestellt worden, um die den Truppenführern vorher schon bekannt zu machenden Vorsichtsmaßregeln für den Marsch aufrecht zu erhalten; tritt zunächst die Infanterie den Uebergang an, ihr folgt die Artillerie und zuletzt ein Theil der Kavallerie, indem der Ueberrest auf dem diesseitigen Ufer bleiben muß, um die Brücke im Rücken zu decken und fernerweitig die Verbindung mit den anrückenden Armeekorps zu erhalten.

Behufs der ferneren Sicherstellung stehen bleibender Brücken werden durch die Pontonniere des Trains, welche nach der Königlich Preußischen Organisation zugleich Pionierdienste leisten, unter Beihülfe von Landarbeitern und nöthigenfalls von Soldaten, provisorische Brückenköpfe angelegt.

Beim Abbruch beweglicher Brücken dagegen treten die oben beschriebenen Manipulationen und Gefechtsverhältnisse der Aufbrückung in umgekehrter Ordnung ein. Sie sind das Geschäft der Arrieregarde, wenn der Train der Armee folgen soll — der Avantgarde aber, wenn der oben beschriebene Brückenbau von dem auf dem

jenseitigen Ufer stehenden Feinde aufgehalten, die schon übergesetzten Truppen vor Beendigung der Brücke zum Rückzuge genöthigt, oder ein Rückzug über die schon fertige Brücke angeordnet und diese abgebrochen werden muß.

Diese Fälle können bei unvorsichtiger Behandlung durch unerfahrene Truppen große Verlegenheiten herbeiführen, wie namhafte Beispiele der Kriegsgeschichte beweisen und sind im Frieden, wenn überhaupt Brückenmanöver geübt werden sollen, großer Beachtung werth.

B. Die Uebergänge auf Schiff-, Floß-, Bock- und anderen Brücken unterscheiden sich von den auf Pontonbrücken nur durch anderweitige Konstruktion der Brücken selbst. Die taktischen Momente beim Auf- und Abbrücken, so wie bei den Uebergängen, bleiben unverändert in Bezug auf den hier aufgestellten Gesichtspunkt der Uebungen.

IV. Die Uebungen der Pioniere in der Feldbefestigung greifen in den Gang der Feldgefechte vielseitig ein und können ohne Zuziehung anderer Truppen nicht gedacht werden.

A. Schon im Fall einer bloßen Feldverschanzung muß dem Bau eine gemeinschaftliche Rekognoszirung durch Offiziere gemischter Waffen vorangehen. Diese muß den Zweck der Verschanzung, die dazu vorhandenen Arbeitskräfte und Zeit, die Zahl und Stärke der Besatzung, und die Beschaffenheit des festzuhaltenden Terrains vor Augen haben.

So fehlerhaft es ist, bei Spezialübungen der Pioniere in dem konstruktiven Theile des Schanzenbaues abnorme Voraussetzungen zu machen, und so nothwendig es ist, jede elementare Kunstfertigkeit nur an Normalfällen auszubilden; ebenso wenig kann die Anwendung dieser erlangten Kunstfertigkeit auf bestimmte, dem steten Wechsel unterworfenen Kriegsfälle, ohne Veranschaulichung dieser Kriegsfälle selbst erfolgen.

Die Uebungen in Positionsgefechten mit Feldverschanzungen umfassen daher in völliger Ausdehnung:

a) Den Uebungsentwurf, welcher durch Offiziere gemischter Waffen, namentlich auch des Generalstabes, zur Stelle berathen und durch den mitbetheiligten Ingenieur-Offizier aufgesetzt werden muß.



b) Die Absteckung und Profilirung der Schanzen durch Ingenieur-Offiziere, ohne weitere Zuziehung.

c) Der Aufwurf und die Armirung der Schanzen durch Pioniere, unter Mitwirkung der übrigen Waffen.

d) Den Angriff, die Vertheidigung und den taktischen Gebrauch der Schanzen. Da diese Punkte auf die Ausdehnung und die Form derselben Einfluß haben und letztere zugleich von dem Terrain auf dem sie liegen, so wie der hinter und vor ihnen liegenden Bodengestaltung, von den Arbeits-, Vertheidigungs- und Angriffsmitteln und der zu verwendenden Zeit abhängen, so muß auch schon bei dem unter a erwähnten Entwurf auf sie gerücksichtigt werden.

Es ist augenfällig, daß Uebungen in dieser Ausdehnung nur unter Mitwirkung bedeutender Truppenmassen, also nur bei größeren Truppenzusammenziehungen erfolgen können.

Es wird aber bei den Herbstmanövern der Truppen so Vielerlei verlangt, um den Truppen die für den Felddienst erforderliche sonstige Manövrirfähigkeit zu geben, daß auf dergleichen Positionsgefechte nur in seltenen Fällen, etwa bei ungewöhnlich starken Zusammenziehungen, gerechnet werden kann. Um nun nicht zwei unvollkommene Uebungen, nämlich die im Belagerungskriege, welche in diesem Falle eingeschränkt werden müsse und im Positionskriege einzuleiten und auf keiner Seite ersprießliche Resultate zu erlangen, dürfte als Regel die Uebung im Positionskriege in ausgedehntem Maße aufzugeben, dagegen dem Belagerungskriege, der an feste Regeln gebunden ist, eine um so weniger getheilte Aufmerksamkeit zu widmen sein. Der Belagerungskrieg bietet schon so viele eigenthümliche Gefechtsverhältnisse für die Behandlung der Verschanzungen dar, daß eine Truppe, welche in diesem durchgebildet wird, sich auch leicht in die Details des Feldverschanzungskrieges finden wird.

Dagegen wird eine alljährliche Uebung in Entwurf und Absteckung der Feldbefestigungen, an welcher nur Offiziere des Ingenieurkorps und der übrigen Waffen Theil nehmen, für diese von großem Nutzen sein. Sie kann ohne Nachtheil für die übrige Truppenausbildung theils bei Gelegenheit der Herbstmanöver, theils in Verbindung mit den alljährlich in einigen Provinzen des Staats stattfindenden Generalstabsreisen angeordnet werden. Seitens der

Pioniere würden nur einige Unteroffiziere und Gefreiten zu den erforderlichen Absteckungen und Profilirungen beizugeben sein. Die Relationen, Terrain- und Bauzeichnungen würden unter zweckmäßiger Oberleitung für die betheiligten Offiziere vielfache Anknüpfungspunkte des Nachdenkens und schneller Auffassung darbieten.

Die Königlichen Pionier-Abtheilungen sind wegen mangelnder Theilnahme der Truppenkommando's bis jetzt genöthigt, diese Uebungen in der Feldbefestigung allein abzuhalten. Sie bestehen in einem Uebungsmarsch von 6 bis 8 Stunden, welcher mit Rekognoszirung des Terrains und Absteckung einiger Feldverschanzungen verbunden ist. Was dadurch erreicht wird, bedarf keines Kommentars.

B. Es giebt noch mehrere technische Verstärkungen von Terrainabschnitten, als Verhaue, Versumpfungen und Ueberschwemmungen, Aptirung von Hecken, Zäunen, Mauern und dergl., welche den Truppen im Feldkriege Vorschub leisten. Die Anleitung zu denselben, so wie zur fortifikatorischen Einrichtung einzelner Wohnsitze und ganzer Dörfer und Städte zum vorübergehenden Gebrauch, ist Sache der Pioniere. Unter ihrer Anleitung wird jede Truppe sich bald in die nöthigen Handreichungen einüben, und wenn es dazu kommen sollte, daß in der Infanterie, wie es schon früher der Fall gewesen, einzelne Leute für diese Art des Pionierdienstes vorgebildet werden, so wird für solche Nachhülfen, im Frieden hinreichend gesorgt sein.

Das zerstreute Gefecht und der Positionskrieg haben in neuerer Zeit einen bedeutenden Platz in der Taktik eingenommen. Die Verbesserung der Schußwaffen erfordert eine verdoppelte Aufmerksamkeit auf die Deckung der Truppen; der größeren Beweglichkeit können nur schnellere und stets bereite Kommunikationen entsprechen.

Alles dieses hat bereits wesentliche Veränderungen in der Fechtart, selbst Organisation der preußischen Truppen zur Folge gehabt. Auch das Pionierkorps ist nicht zurückgeblieben. Außer den 3 Hauptdienstbranchen der Sappeure, Mineure und Pontonniere, welche das Pionierkorps in der Art umfaßt, daß nöthigenfalls das Ganze zu einer derselben Branche als Vor- und Hülfsarbeiter verwendet werden kann, ist in neuerer Zeit noch dem allgemeinen Pionierdienst, welcher

namentlich die Dienstleistungen beim Positions- und Feldbefestigungs-kriege enthält, erweiterte Aufmerksamkeit geworden.

Ein neuer Fortschritt in der feldmäßigen Ausbildung der Pioniere wird durch die sich in der Armee von selbst herausstellende Theilnahme der übrigen Waffen an den Uebungen derselben, mittelst der zugehörigen Gefechte vorbereitet, und die vorliegenden Andeutungen bezweckten nur die Art näher zu bezeichnen, in welcher die jetzt im Werden begriffene Einleitung der Pionierübungen mit gemischten Waffen für beide Theile am meisten fruchtbringend sein möchte.

Weitere Erfahrungen werden zu seiner Zeit Veranlassung geben, auf diesen Gegenstand wieder zurückzukommen.

XIII.

Notizen über das Minenwesen der Engländer.

Das Aide-mémoire to the military sciences enthält einen Artikel über Kriegsminen, welcher in 5 Abschnitten von den Minen im Allgemeinen, von der Ausführung der Arbeiten, von den Ladungen, von den permanenten Kontreminensystemen, und dem Angriff und der Vertheidigung der Minen handelt, und dem noch einige Anhänge beigefügt sind.

In den nachstehenden Zeilen soll hieraus dasjenige gegeben werden, was für das Preußische Ingenieur-Korps das meiste Interesse haben möchte.

I. Holzbau.

(Nach dem Vortrag in der Schule zu Chatham).

Anmerk. Aus dem ganzen Abschnitt scheint hervorzugehen, daß die Engländer bei ihren Uebungen es gewöhnlich mit sehr standfestem Boden zu thun haben. Die lediglich hieraus entspringenden Abweichungen gegen das bei uns übliche Verfahren sind meist ganz unberücksichtigt geblieben.

1) Getriebsschachtbau.

Die Joche sind im Lichten 3—4 Fuß weit, die Hölzer 3 Zoll hoch $4\frac{1}{2}$ Zoll breit, die längeren Stücke sind in die kürzeren mit geächselten Zapfen und $1\frac{1}{2}$ Zoll tiefen Versatz eingelassen, so daß die Zapfen mit der inneren Fläche bündig stehen. Bei den Ohrjochen greifen

die längeren Stücke auf jeder Seite 1 Fuß über, die kürzeren Stücke sind durch einfache Zapfen mit ihnen verbunden. Wird dasselbe Holz wie zu den gewöhnlichen Jochen zu ihnen verwandt, so werden die Abmessungen derart vertauscht, daß die Stücke $4\frac{1}{2}$ Zoll hoch 3 Zoll breit werden. Diese Einrichtung beruht wesentlich auf der Verbindung der Joche, durch 2 Zoll breite 1 Zoll starke Spannlatten, von denen je 2 an die längeren Jochstücke genagelt werden. Dies natürliche Verfahren scheint jedenfalls insofern vorzuziehen, als dadurch nicht nur das Bremsen, sondern, wenn es der Boden nur irgend erlaubt, auch das Legen des verlorenen Joches erspart werden kann. Letzteres wird bei den Engländern wirklich auch nur dann angewandt, wenn der Boden ganz schlecht ist. Daß die Latten die Last nicht tragen könnten, braucht aber nicht befürchtet zu werden, da die Joche mittelst der Zwicker leicht so fest gegen die Stöße verspannt werden können, daß sie sich selbst tragen. Aber auch ohne diese scheinen sich die Spannlatten zu bewähren, da sie von den Oesterreichern, Engländern und Franzosen angewandt werden. Letztere, deren Joche in ihrer Einrichtung den unserigen gleichen, hängen immer die Sohle eines Joches an die Kappe des vorhergehenden. Sie bedienen sich dabei zugleich der Spannlatten als Stichmaßes für die richtige Lage der Joche. Das Nähere hierüber findet sich unter Anderm in Laisné Aide-mémoire portatif à l'usage des officiers du génie.

Die Engländer sowohl wie die Franzosen und Oesterreicher verkleiden ihre Minen ohne Pfändung, was indeß mit manchen Unbequemlichkeiten verknüpft sein muß.

Nach der dem oben erwähnten Artikel beigegebenen Zeichnung werden die Pfähle nicht mit den Jochen bündig abgetrieben, sondern die Köpfe bleiben einige Zoll überstehen.

Die Höhe der Felder wird im Allgemeinen zu 4 Fuß angenommen. Soll aus dem Schacht eine Gallerie vorgetrieben werden, so wird die Höhe des untersten Feldes so nach der Höhe der Gallerie bestimmt, daß kein Joch fortgenommen zu werden braucht, und hiernach und der Tiefe des ganzen Schachtes wird alsdann die Größe der übrigen Felder berechnet. Erlaubt der Boden eine solche Größe des letzten Feldes, wie sie hier meist nothwendig werden wird, so ist das Aufbauen jedenfalls sehr erleichtert.



2) Getriebs-Galleriebau.

Die gewöhnlichen Abmessungen sind:

Namen der Gallerie oder Branche.	Abmessungen im Lichten.		Holzstärken.		
	Höhe.	Breite.	Schwelle.	Thürstöcke.	Kappe.
1) Große Gallerie	6 Fuß 6 Zoll	7 Fuß	6 à 3 Zoll	6 à 6 Zoll	6 à $8\frac{1}{2}$ Zoll
2) Hauptgallerie	6 = 6 =	3 = 9 Zoll	$5\frac{1}{2}$ à 3 =	$5\frac{1}{2}$ à $5\frac{1}{2}$ =	$5\frac{1}{2}$ à 8 =
3) Gewöhnliche Gallerie	4 = 6 =	3 =		5 à 5 =	5 à $6\frac{1}{2}$ =
4) Große Branche	3 = 6 =	2 = 6 =		4 à 4 =	4 à 5 =
5) Kleine Branche	2 = 6 =	2 =		3 à 3 =	3 à 4 =



Bei den gewöhnlichen Gallerien und den Branchen fällt die Schwelle fort, die Thürstöcke werden deshalb einige Zoll in den Boden versenkt. Sie sind oben mit geächselten Zapfen versehen, deren Höhe $\frac{1}{3}$, deren Breite $\frac{1}{3}$ der Holzstärke beträgt. Die Kappen enthalten entsprechende Löcher. Die Seitenpfähle sind 1—1½ Zoll, die Firstenpfähle 2—2½ Zoll stark. Wenn es der Boden erlaubt die Seitenpfähle fortzulassen, so wird derselbe nur auf die lichte Weite der Gallerie herausgearbeitet und die Thürstöcke in die Stöße eingelassen, was um so eher angeht, als die Thürgerüste nicht untereinander, weder durch Latten, wie bei den Franzosen, noch durch Spreizen verbunden werden.

Anmerkung. Weder aus dem Text, noch aus den Figuren ist irgend eine Verbindung der Thürgerüste unter einander ersichtig. Wir würden trotzdem geneigt sein, dies für ein Versehen zu halten, wenn es nicht übereinstimmend in Landmann's **Treatise on mines, for the use of the Royal Military Academy at Woolwich,** der Fall wäre.

Das Anstecken der Firstenpfähle, bevor das Feld auf seine ganze Länge von 4 Fuß ausgearbeitet ist, findet nur statt, wenn die Firste ohne Unterstützung einzufallen droht.

Ein Durchbrechen unter einem spitzen Winkel wird vorgeschlagen, wenn der Boden gut ist, um keines Schmiegefeldes zu bedürfen, gleich ein gewöhnliches Thürgerüst in der neuen Richtung zu setzen und den längeren Stoß bis an dasselbe unverkleidet zu lassen.

Verlorne Hölzer werden nur bei den großen Gallerien angewandt, wenn der Boden schlecht ist. Sie sollen höchstens 2 Fuß vom Hauptholz stehen, die Firstenpfähle nie mehr als 6 Zoll übergreifen; mit dem Vorschreiten der Aushöhlung sollen diese abgetrieben, und demgemäß auch das verlorne Holz weiter vorgesetzt werden. Was wohl so verstanden werden zu müssen scheint, daß nöthigenfalls ein zweites verlornes Holz gesetzt wird.

Bei stark fallenden Gallerien werden die Thürgerüste senkrecht auf die Sohle gesetzt, und die Länge der Felder auch auf dieser abgemessen. Da die Thürgerüste nicht verspreizt werden, so ist dies allerdings unerläßlich.

3) Holländische Rahmen.

Sie sind wegen ihrer mannigfachen Vortheile in Chatham vorzugsweise in Gebrauch. Es werden 3 Arten beschrieben, welche alle drei bei den Uebungen daselbst im Jahre 1847 angewandt worden sind, es ist aber nicht angegeben, ob eine davon als besonders empfehlenswerth sich herausgestellt hat. Die erste von dem General Pasley eingeführte Art, ist 3 Fuß 6 Zoll hoch, 2 Fuß 6 Zoll breit, beide Thürstöcke haben oben und unten Zapfen. 4½ Zoll von den Enden eines jeden Rahmstücks sind ⅝ Zoll starke eiserne Bolzen durchgetrieben, um das Aufspalten zu vermeiden (doch wohl nur bei den für die Uebungen bestimmten), auf jeder Seite der Thürstöcke etwas über der Mitte ist ein flaches Segment heraus geschnitten. Der Zweck dieser Ausschnitte ist die Handhabung derselben zu erleichtern und Pfähle zur Unterstützung der Rahmen in fallenden Gallerien einzutreiben.

General Jones änderte die Rahmen derart ab, daß der eine Thürstock am untern Ende statt des Zapfens einen Ausschnitt erhielt, und daß auf die Schwelle, diesem Ausschnitt entsprechend, eine Knagge genagelt wird, zu deren Seiten Löcher angebracht werden. Beim Setzen des Rahmens wird der Thürstock mit dem Ausschnitt über diese Knagge geführt, und durch in die erwähnten Löcher geschlagene Keile festgehalten.

Oberst Smith, welcher kein Freund der holländischen Rahmen zu sein scheint, hat eine noch einfachere dritte Art angegeben. Bei ihr sind Kappe und Schwelle wieder ganz gleich, jede hat an beiden Enden eine querdurchgehende Riefe von der Stärke der Thürstöcke und ½ Zoll tief. Die Thürstöcke sind einfache rechtwinkliche Brettstücken, nur mit einem Bohrloch in der Mitte, um sie an den Seiten der Gallerie festpflöcken zu können. Bei der Zusammensetzung wird zuerst die Schwelle gelegt, ein Thürstock gestellt, die Kappe aufgebracht und zuletzt der andere Thürstock von der Seite in die Riefe der Schwelle eingetrieben. Als Vorzug wird besonders die leichte Anfertigung blos mit Hülfe einer Säge und eines Bohrers angegeben, als Nachtheil dagegen, daß sie nicht in Schächten angewandt werden können. Doch wäre dem wohl dadurch abzuhelfen, daß auch

Kappe und Sohle Bohrlöcher erhielten, und so durch Pflöcke in der horizontalen Lage erhalten werden konnten.

Die holländischen Rahmengallerien werden bis zu sehr großen Abmessungen, 6 Fuß 6 Zoll hoch und 7 Fuß breit, angewendet. Alsdann sind Sohle und Thürstöcke 4 Zoll, die Kappe 5 Zoll stark. Die untern Zapfen der Thürstöcke fallen fort, und diese werden durch 2 Zoll starke Knaggen festgehalten, welche auf die Sohle genagelt werden.

Bei sehr losem Boden werden zur Unterstützung der Kappe die sogenannten Krücken angewandt. Sie bestehen aus 2 aufrechtstehenden Hölzern, deren jedes ein 2 Fuß langes Querstück trägt, dessen vorderer Theil ein Zoll höher ist, als der hintere, so daß die darauf gelegte Kappe auch so viel höher liegt, als sie später zu liegen kommen soll. Beide Theile sind durch eine eiserne Strebe mit einander verbunden. Die Krücken stehen auf der Sohle, und werden mittelst Keilen festgestellt.

Es wird angenommen, daß die Arbeit mit holländischen Rahmen doppelt so rasch vorschreitet, als mit Getriebsholz. Für große Gallerien und Schächte wird 1 Fuß auf die Stunde gerechnet, für gewöhnliche Gallerien 1½ Fuß auf die Stunde.

II. Ladung, Verdämmung und Zündung.

Für überladene Minen ist nachstehende Tabelle des General Pasley gegeben, die als sehr schätzenswerth bezeichnet wird, weil sie auf sorgfältige Versuche gestützt sei, doch ist über die Ausführung dieser Versuche nichts angegeben.

Ladungen und deren Wirkungen in gemischtem Boden.

Um die Ladung zu finden wird	multiplicirt mit	Dies giebt das Pulver in U. für einen Trichter von Durchmesser	Die Erde wird nach der Tiefe ausgeworfen auf	Die Erde wird erschüttert nach der Tiefe auf	Erde und Steine werden geschleudert auf Yard	Bemerkungen.
w^3 oder die längste Widerstandslinie im Kubus.	$\frac{1}{30}$	1 fach	nicht bestimmt	=	=	Die Versuche, aus denen diese Regeln abgeleitet sind, sind in Boden gemacht worden, von dem der Kubikfuß 90—122 Pfund wiegt, und mit einer kürzesten Widerstandslinie von 6 Fuß. Wenn man Trichter von höchstens dreifachem Durchmesser erzeugen will, so sind die Ladungen ziemlich sicher; es ist deshalb besser eine Anzahl kleiner Ladungen anzuwenden, um eine gewisse Wirkung hervorzubringen, als eine große; indem durch die letztere sehr viel Pulver verschwendet wird. In Erde suche man Trichter hervorzubringen, von dreifachem Durchmesser, in Zwischenräumen von der kürzesten Widerstandslinie und letztere nicht kleiner als 6 Fuß.
	$\frac{1}{20}$	$1\frac{1}{2}$ =	desgl.	=	=	
	$\frac{1}{10}$	2 =	desgl.	=	=	
	$\frac{1}{4}$	3 =	desgl.	=	=	
	1	4 =	w	$1\frac{2}{3}$ w	=	
	$2\frac{1}{2}$	5 =	$1\frac{1}{4}$ w	2 w	180	
	4	6 =	$1\frac{1}{2}$ w	2 w	270	
	$8\frac{1}{2}$	7 =	=	=	=	
	$9\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$ =	$1\frac{5}{8}$ w	$2\frac{1}{2}$ w	600	

Nächstdem ist eine zweite Formel aus Kapitain Macaulay's Abhandlung über Feldbefestigungskunst entwickelt. Im Prinzip ist sie der Formel von Gumpertz und Lebrun gleich (Formel b in Dziobert's Taschenbuch), es ist aber eine andere Erfahrung zum Grunde gelegt, nämlich eine überladene Mine, welche in der Belagerung von Schweidnitz bei einer kürzesten Widerstandslinie von 16 Fuß mit 5404 Pfund Pulver gesprengt worden ist, und die einen Trichter von $41\frac{1}{2}$ Fuß Halbmesser hervorgebracht hat.

Macaulay sucht zunächst die kürzeste Widerstandslinie w', für welche die gegebene Ladung einen rechtwinklichen Trichter hervorbringen würde, sie ist für das obige Beispiel gleich 37,807 Fuß. Er nimmt nun an, daß bei allen überladenen Minen die Differenz zwischen w' und der gegebenen kürzesten Widerstandslinie w in gleichem Verhältniß stehen wird zu der Differenz zwischen den verlangten Trichterhalbmesser r und w, und daß man daher nur $r-w$ mit dieser Verhältnißzahl zu multipliziren, das Produkt aber zu w zu addiren haben wird, um w' zu finden, woraus sich nach der Formel $L = \frac{w^3}{10}$ die Ladung ergiebt. Nach obigem Beispiel ist $\frac{w'-w}{r-w} = \frac{21,807}{25,5} = 0,85$. Die Formel wird demnach $w' = (r-w)0,85 + w$.

Stellt man die Resultate dieser und der Gumpertz'schen Formel, sowie der Pasley'schen Regeln für eine kürzeste Widerstandslinie von 6 Fuß nebeneinander, so erhält man folgende Tabelle:

für $\frac{r}{w}$	Ladung in Pfunden nach		
	Gumpertz.	Macaulay.	Pasley.
3	64	62	54
4	144	136	216
5	252	254	540
6	457	425	864
7	664	659	1836

Für geringe Tiefen geben demnach die beiden ersten Formeln ziemlich übereinstimmende Resultate, für das oben erwähnte Beispiel würde dagegen die Gumpertzsche Formel 6023 Pfund geben, also ⅕ zu viel, die Pasleysche Tabelle aber mehr als 10240 Pfund, was gewiß als bei weitem zu viel angenommen werden kann.

Nach einer Anmerkung scheint die Verdämmung mit Luftsteinen früher nicht in Gebrauch gewesen, dagegen bei den Uebungen in Chatham im August 1848 in der Art angewandt worden zu sein, daß 3—4 Fuß dicke Mauern daraus gebildet und deren Zwischenräume mit Erde ausgefüllt wurden.

Als Zündungsmittel ist zunächst das Zündlicht in bekannter Weise angebracht, erwähnt.

In Chatham wird gewöhnlich Bickford's Zünder angewendet. Er besteht aus einem Strang Pulver in die Litzen eines Taues eingehüllt, welches in eine eigene Komposition getaucht, und mit einem Ueberzug von Pech versehen ist. Dieser Zünder leidet nicht durch die Feuchtigkeit und brennt unter Wasser. Die Brennzeit beträgt 12 Fuß in 5 Minuten.

Die galvanische Zündung hält der Verfasser dieses Abschnitts für militairische Zwecke nicht für geeignet, wegen der Sorgfalt, welche nothwendig ist, um die Drähte zu isoliren, und wegen der Schwierigkeit so große Längen anzubringen, Gründe, welche durch die Praxis schon hinreichend widerlegt sind.

Als Material für die Schläuche der Luftreinigungsmaschinen wird Gutta Percha oder vulkanisirter Kautschuck vorgeschlagen. Die Maschinen selbst sind nach demselben Prinzip konstruirt, wie die unserigen, doch durch zwei Schnurräder verbessert. Die Trommel hat 1 Fuß 10 Zoll Durchmesser, die Achse derselben wird durch eine Schnur bewegt, die über ein Rad von 12½ Zoll Durchmesser läuft, dessen Achse wiederum durch eine über ein Rad von 1 Fuß 8 Zoll Durchmesser gehende Schnur gedreht wird, welches selbst durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt wird. Das Schaufelrad in der Trommel besteht nur aus einem Brett, hat daher nur 2 Schaufeln, weil durch eine größere Anzahl derselben die Wirkung nicht vermehrt wer-

den soll. Da durch die beiden Schnurräder die Bewegung außerordentlich beschleunigt wird, so ist dies allerdings erklärlich.

III. Kontreminensystem.

Die Tiefe, in welcher Kontreminen anzulegen sind, läßt sich nach Kapitain Williams in folgender Art entwickeln:

Denkt man sich 2 Minensysteme, von denen das eine so tief angelegt ist, als es der Wasserhorizont erlaubt, z. B. 30 Fuß tief, und das andere auf der halben Tiefe oder 15 Fuß tief, so liegen in dem oberen System auf einem gewissen Quadratraum viermal so viel Kammern, als in dem unteren, wenn nämlich in beiden die Entfernung der Kammern gleich der doppelten kürzesten Widerstandslinie gedacht wird. Nimmt man an, daß der Angreifer, um möglichst große Trichter sprengen zu können, ebenfalls in der Tiefe von 30 Fuß vorgeht, und denkt man sich ihn in dieser Tiefe so weit vorgeschritten, daß er von einer Kammer des oberen Systems mit einem Quetscher von 75 Fuß Radius, von einer Kammer des unteren Systems aber mit 30 Fuß Radius erreicht werden kann, so kann die Angriffsmine aus dem unteren System mit 900 Pfund, aus dem oberen mit 120 Pfund Pulver zerstört werden, wobei der Vertheidiger noch ein geringeres Stück seiner Gallerie verliert. Sprengt der Angreifer dagegen in jenen Punkt einen Trichter, so werden durch denselben viermal so viel Kammern in dem oberen als in dem unteren System zerstört. Sind dieselben geladen, so verliert dennoch der Vertheidiger im ersten Fall beinahe nur halb so viel Pulver, als im zweiten Fall, und ebenfalls weniger von seiner Gallerie. Aus diesen Gründen, und weil höher gelegene Gallerien rascher verdämmt, leichter frische Luft erhalten und leichter trocken gelegt werden können, will Williams, trotz der größeren Kosten, die Kontreminen nie tiefer als 12 bis 18 Fuß angelegt wissen, und die Hauptgallerien von der der Grabensohle zu dieser Höhe ansteigen lassen. Statt dessen könnte man vielleicht auch sagen, die Minen sollten auf der halben Tiefe des Wasserhorizonts, wenigstens aber 12 Fuß tief liegen. Des Luftzuges

wegen soll jede Gallerie in einer Entfernung von höchstens 120 Fuß von einer anderen Gallerie gekreuzt werden.

Die Gallerien sind so weit permanent auszuführen, daß es nicht leicht nothwendig werden kann, einen Zweig von mehr als 12 Fuß Länge vorzutreiben, um den Feind zu erreichen.

An den Vereinigungspunkten der Haupt- und Kommunikationsgallerien sollen gewölbte Räume angelegt werden.

Als Muster eines Minensystems wird das von Dufour gegeben.

XIV.

Ueber das Rikochettiren.

I. Allgemeine Ansichten.

Wenn in einem früheren Hefte dieser Zeitschrift schon im Allgemeinen die heutige Wirksamkeit des Rikochettschusses gegen die zur Zeit Vaubans als sehr vermindert nachgewiesen wurde, indem man durch Traversen auf den Wallgängen sich eine wesentliche Deckung gegen jenes, Anfangs sehr zerstörende Flankenfeuer verschaffte, so bleibt dasselbe nichts desto weniger noch immer ein wesentlicher Vortheil für den Angreifer, da es ihm gestattet, aus einer fast ganz gedeckten Stellung, vom ersten Augenblicke der Belagerung an, nachhaltig alle gegen den Angriff wirkenden Linien zu flankiren.

Damit das geschehen kann, muß vor Allem das Geschoß mit möglichster Sicherheit hinter den deckenden Brustwehren und Traversen aufschlagen, und hier abprallen, oder doch wenig eindringen, theils um mit dem ersten, oder doch mit den folgenden Aufschlägen wirksam zu werden, besonders aber um die Sprengwirkung der für diese Schußart vorzugsweise benutzten Hohlkugeln möglichst zu sichern.

Da jetzt aber gewöhnlich gegen gut traversirte Festungslinien rikochettirt werden muß, so kann man hauptsächlich nur auf die Wirksamkeit des ersten Aufschlages Werth legen, und hat ihn daher so einzurichten, daß er zwischen die Brustwehr und die erste deckende Traverse, oder zwischen je zwei Traversen trifft.

II. Ermittelung des Richtwinkels.

Soll das Geschoß wenig, das heißt nicht mit seinem ganzen Durchmesser eindringen und noch einen Abprall gestatten, so darf der Einfallwinkel höchstens 20 Grad betragen; demnach muß der Richtwinkel kleiner als 20 Grad sein.

Größere Voll- und Hohlkugeln erleiden verhältnißmäßig geringern Widerstand von der Luft als kleinere, deshalb wird, bei gleichen Richtwinkeln und Entfernungen, ihr Einfallwinkel kleiner, also günstiger, als der kleinerer Geschosse, sie eignen sich daher zum Rikochettiren besser als diese.

Der Einfallwinkel wächst gegen den Richtwinkel mit der Entfernung, er wird zum Beispiel bei dem 7pfündigen Granatschusse mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Ladung in der horizontalen Ebene, je nach der Lage des Geschosses im Rohr, auf 800 Schritt durchschnittlich 4 Grad, auf 1600 Schritt aber 7 Grad, oder auch, auf dieselben Entfernungen, respektive nur 20 Minuten bis 1 Grad größer, ein Verhältniß, das sich bei den größeren und schwereren Geschossen noch vermindert.

Da es beim Rikochettiren zunächst darauf ankommt, den Richtwinkel so zu wählen, daß das Geschoß dicht über die deckende Brustwehr oder Traverse geht, und höchstens am Fuße der nächsten Traverse aufschlägt, so ergiebt dieser Treffpunkt den kleinsten zulässigen Erhöhungswinkel, der größte aber wird erforderlich, wenn der Aufschlag in der Mitte zwischen Brustwehr und Traverse, oder zwischen zwei Traversen, oder auch dicht hinter einer solchen Deckung stattfinden soll.

Der Winkel, welchen eine wagerechte Linie durch die Geschützmündung mit der Tangente von der Geschützmündung, an eine durch diesen Punkt, durch den höchsten Punkt der zu überschießenden Deckung und durch den Treffpunkt gelegte Parabel bildet, ist nahehin der erforderliche Richtwinkel. Man muß ihn aber $\frac{1}{2}$ Grad größer annehmen, da selbst das durch einen Anschlag im Rohre zuweilen auch etwas tiefer als unter dem Richtwinkel abgehende Geschoß, noch mit möglichster Sicherheit die Deckung überfliegen soll.

Dieser Winkel = α ergiebt sich aus

$$\text{tang.}\,\alpha = \frac{\frac{w}{a}\cdot S - \frac{a}{w}h}{w - a} = \frac{S}{a} + \frac{h}{w} + \frac{S - h}{w - a}.$$

Da a und w gewöhnlich in Schritten, S und h in Fuß gegeben, so ist für die Rechnung

$$\text{tang.}\,\alpha = \left(\frac{S}{a} + \frac{h}{w} + \frac{S-h}{w-a}\right)\cdot\frac{10}{24} \text{ bequemer*)}$$

und der Einfallwinkel = δ aus

$$\text{tang.}\,\delta = \frac{w}{a}\cdot\frac{S-h}{w-a} + \frac{w-a}{a}\cdot\frac{h}{w}.$$

w = der horizontalen Entfernung des Treffpunktes von der Geschützmündung.

a = der horizontalen Entfernung der Brustwehrkante.

S = der Brustwehrkanten- } Höhe über der Geschützmündung.
h = der Treffpunkts- }

Bei den immer nur kleinen Richtwinkeln kann man den Werth der Tangente für den des Winkels selbst nehmen, und wenn man den nothwendigen Einfallwinkel δ, der sich aus einer vom Treffpunkte nach der deckenden Brustwehrkante gezogenen Linie und den Terrainwinkel β, der sich aus der Richtung des Geschützes nach dem höchsten Punkte der Brustwehr**) nahehin ergiebt, kennt, da tang. β $= \frac{h}{w}$, so kann man den Richtwinkel $\alpha = \delta \mp 2\beta$ annehmen.

III. Die bei uns zum Rikochettiren benutzten Geschütze.

1) Der kurze 24pfder, besonders mit dem Granatschusse.

Soll seine Wirkung der der 7pfdigen Haubitze nicht nachstehen, so muß seine Ladung noch im richtigen Verhältnisse zur Geschützlänge und hinteren Seelenweite gewählt werden. Man kann daher für ihn nicht unter 1 Pfund Ladung herabgehen, um nicht einen zu unsichern Schuß zu erhalten.

---

*) Bei dieser Berechnung von α wird der Terrainwinkel β gleich mit in Rechnung gebracht, denn $\frac{h}{w}$ ist ein Summand von tang. α, woraus auch gleich der Einfallswinkel δ sich ergiebt.

**) Eigentlich nach dem zu treffenden Punkte.

Wo man also mit Rücksicht auf die Höhe der Deckung und des Treffpunktes mit 3 Grad bis 9 Grad Erhöhung ausreicht, und entsprechenden Ladungen von 1 Pfund und darüber benutzen kann, ist der kurze 24pfder mit Granaten wirksamer, als die 7pfdige Haubitze, auch ist dann noch sein Kugelschuß sehr zweckmäßig, der auf 600 bis 800 Schritte mit 1¼ Pfund Ladung genügt, um bronzene schwere Kanonenröhre durch tiefes Eindrücken (bis ¾ Zoll) des Metalls in die Seele unbrauchbar zu machen, während selbst sehr günstig treffende 25pfündige Granaten mit 2 Pfund Ladung an denselben zerschellen, ohne sie erheblich zu beschädigen.

Demnach eignet sich der kurze 24pfder vorzugsweise gegen niedrige Festungslinien, d. i. gegen den bedeckten Weg als Rikochettgeschütz. Man wird ihn aber auch zuweilen mit kleineren Ladungen und größeren Erhöhungen als den angegebenen zum Rikochettiren benutzen müssen, wenn es nehmlich dazu an Haubitzen fehlt, oder weil man den kurzen 24pfder im Anfange der Belagerung auf diese Weise ebenfalls nur zweckmäßig verwerthen kann, während er später zum Demontiren nützlicher wird.

2) Die 7-, 10- und 25pfdigen Haubitzen.

Da die beiden ersten noch mit erheblich kleineren Ladungen als der kurze 24pfder, und die 25pfdige Haubitze und mit Erhöhungen bis nahe an 20 Grad bedeutende Treffwirkung haben, so eignen sie sich besonders zum Rikochettiren gegen nahe liegende, oder durch ihre Höhe mehr gedeckte Linien, und um in größerer Nähe hinter den Deckungen den Wallgang zu treffen.

Dagegen erfordert das schwere 25pfdige Geschoß so starke Ladungen und so kleine Erhöhungswinkel, als die Umstände nur irgend gestatten, da alle Versuche bewiesen haben, daß ein Herabgehen unter 2 Pfund Ladung die Treffwirkung dieses Geschützes gegen die der 7- und 10pfdigen Haubitze bedeutend beeinträchtigt. Die Haubitzen sind also vorzugsweise Rikochettgeschütze gegen höher liegende Wallgänge.

3) Der 7pfdige Mörser.

Die Mörser,*) von welchen in Oesterreich, Frankreich, England 12-, 10-, 8-, 6½-, 5½- und 4½zöllige zum Rikochettiren benutzt wer-

*) Die Benutzung von 6 Stück 16pfdigen Hängemörsern bei der Belagerung von Valencienne zur Bewerfung des nahen bedeck-

den, bei uns vorläufig allein 7pfdige, sind nur ausnahmsweise dazu zu gebrauchen, indem mit den für sie zulässigen stärksten Ladungen und den gestatteten größten Erhöhungen von 15 Grad, bei welchen noch auf einen Abprall des Geschosses, oder doch auf sein nicht zu tiefes Eindringen zu rechnen ist, nur sehr beschränkte Wurfweiten (500 bis 600 Schritt) erreicht werden.

Eine für die 8= und 10zölligen Mörser zweckmäßige Laffetenkonstruktion gestattet überdies nur 30 Grad als kleinste Erhöhung, man muß also, um ihnen eine Erhöhung von 15 Grad und darunter zu geben, entweder eine nach der Brustwehr zu, etwa 18 Grad, geneigte Bettung legen, oder bei horizontaler Bettung ein sehr solides so geneigtes Gestell unter die Mörserlaffete. Im ersten Falle kann der Mörser nur nach ein und derselben Richtung gebraucht werden, da jede Seitenrichtung ein Hängen nach der Seite, dadurch große Abweichung und Unsicherheit des Bombenwurfs, und bei irgend erheblicher Seitenrichtung auch ein Umschlagen des Geschützes, oder Beschädigungen desselben, veranlassen würde.

Damit der niedrige Bombenwurf die eigene Brustwehr nicht beschädigt, sind die Mörser entweder weit von derselben zurück, oder hinter flachen Scharten aufzustellen. Jenes vermindert die Deckung in der Batterie so bedeutend, daß sie aus der Festung, sogar mit Kanonen, beschossen werden könnte, während das andere ebenfalls die Deckung, wenn auch im weit geringeren Grade, und auch die Festigkeit der Brustwehr beeinträchtigt.

Wenn nun unsere 7pfdigen Mörserlaffeten, wie die französischen, ohne weiteres 15 Grad Erhöhung gestatten, so bleiben doch bei Benutzung auch nur dieses Mörsers, jene der Deckung nachtheiligen Umstände unvermeidlich.

IV. Die Aufstellung der Geschütze zum Rikochettiren.

Um einen Wallgang möglichst in seiner ganzen Länge von allen dazu bestimmten Geschützen am wirksamsten zu rikochettiren, müssen

---

ten Weges aus der dritten Parallele, war als Nothbehelf statt der 10pfdigen Haubitzen, für welche die Munition zu fehlen anfing, sehr zweckmäßig, führte später zu Versuchen, und zu der nun vielseitig empfohlenen Anwendung der Mörser zum Rikochettiren.

sie in dem Raum aufgestellt werden, welcher auf der entsprechenden Entfernung von der Verlängerung der Diagonalen begrenzt wird, deren eine durch die Winkelspitze des Wallgangs nach dessem hintersten Endpunkte, die andere vom Endpunkte des Wallganges an der Brustwehr nach der vorderen Kante desselben gezogen werden kann.

Einige Abweichung seitwärts, außerhalb der zweiten Diagonale, ist unschädlich, da die Geschosse eines Geschützes hier noch immer den Wallgang treffen, und die dicht an und längs der Brustwehr aufgestellten Vertheidigungsmittel im Rücken fassen. Je geringer der Unterschied der Höhenlage des Wallganges gegen den Geschützstand ist, desto günstiger ist die Lage der Batterie, indem dadurch Richtungs- und Einfallwinkel kleiner, und die Wahrscheinlichkeit des Treffens vergrößert wird.

V. Bestimmung der Ladungen.

Nach Ermittelung des zulässigen und nothwendigen kleinsten oder größten Erhöhungswinkels geben unsere Schuß- und Wurftafeln den besten Anhalt zur Bestimmung der Ladungen, bei gleicher Höhenlage der Geschützmündung und des Treffpunktes, dessen verschiedene Höhenlage, d. h. der Terrainwinkel (β) also mit in Rechnung kommt, und je nachdem er $+$ oder $-$ ist, den Richtungswinkel $= \alpha \mp \beta$ bestimmt, wozu aus den Wurftafeln die, der Entfernung entsprechende Ladung zu nehmen ist.

Will man eine zu rikochettirende Linie auf mehreren Punkten, namentlich auch dicht hinter der Brustwehr, oder hinter einer Traverse unsicher machen, so wird der zulässige größte Erhöhungswinkel nützlich, für Treffer mitten zwischen den entferntesten Traversen der kleinste, so daß in derselben Batterie dadurch die Aufstellung verschiedener Geschützkaliber nothwendig werden kann.

Fassen wir hier alle für das Rikochettiren nöthigen Ermittelungen zusammen, so werden alle Kombinationen von **S** und **h** in Beziehung auf die Höhe zur Geschützmündung folgende sein:

1) $+S$ und $+h$
2) $+S$ und $h = 0$
3) $+S$ und $-h$
4) $S = 0$ und $-h$
5) $-S$ und $-h$,

wie sich das aus folgender Zeichnung ergiebt, in welcher **MN** durch die Geschützmündung gezogene Wagerechten sind:

$$
M \left(\begin{array}{l}
5. \begin{cases} S = -23 \\ h = -30 \end{cases} \\
4. \begin{cases} S = \quad 0 \\ h = -\ 7 \end{cases} \\
3. \begin{cases} S = +\ 4 \\ h = -\ 3 \end{cases} \\
2. \begin{cases} S = +\ 7 \\ h = \quad 0 \end{cases} \\
1. \begin{cases} S = +30' \\ h = +23' \end{cases}
\end{array} \right) N
$$

Die Entfernung des Treffpunktes $w = 850$ Schritte, $a = 800$ Schritte, dann ist im Falle:

nach nebenstehender Tafel

$$
1. \begin{cases} \text{tang.}\, \alpha = \left(\frac{30}{800} + \frac{23}{850} + \frac{7}{50}\right) \cdot \frac{10}{24} = 0{,}0853, \text{ also } \angle\alpha = 4\frac{7}{8} \text{ Grad} \\ \text{tang.}\, \beta = \frac{23}{850} \cdot \frac{10}{24} = 0{,}0271, \quad \text{„} \quad \angle\beta = \frac{5}{8} \quad \text{„} \end{cases}
$$

$$
2. \begin{cases} \text{tang.}\, \alpha = \left(\frac{7}{800} + \frac{0}{850} + \frac{7}{50}\right) \cdot \frac{10}{24} = 0{,}062, \quad \text{„} \quad \alpha = 3\frac{1}{2} \quad \text{„} \\ \text{tang.}\, \beta = 0. \end{cases}
$$

Diese absoluten Richtungswinkel müssen wegen des ungleichen Abgangs der Geschosse aus der Geschützmündung um ½ Grad vergrößert, und im Falle 1 wegen des Terrainwinkels $\beta = +\frac{5}{8}$ Grad vermindert werden, im 2ten Falle ist $\angle\beta = 0$, im dritten ergiebt sich $\beta = -\frac{1}{8}$ Grad, muß also zum gefundenen $\angle\alpha$ zu gerechnet werden ꝛc.

Der Richtungswinkel ist also im ersten Falle $(\alpha^\circ + \frac{1}{2}{}^\circ - \beta^\circ) = 4\frac{1}{2}$ Grad, wozu sich bei der gegebenen Schußweite w von hier 850 Schritte die Ladungen aus den Wurftafeln ergeben.

Die nöthigen Aenderungen, wenn unter diesen Umständen die Ladung nicht ganz der Schußweite entspricht, giebt die Vorbemerkung zu unseren kleinen Schußtafeln genügend an, die obigen Beispiele und die nebenstehende Tangenten-Tafel dienen aber vielleicht, jene zweckmäßig zu vervollständigen.

Tangenten der Winkel von 0 bis 20 Grad von ¼ zu ¼ Grad.

Grade.	Viertel-Grade.			
0	¼	2/4	¾	4/4
0	0,0044	0,0087	0,0131	0,0175
1	0,0218	0,0262	0,0306	0,0349
2	0,0393	0,0437	0,0480	0,0524
3	0,0568	0,0612	0,0655	0,0699
4	0,0743	0,0787	0,0831	0,0875
5	0,0919	0,0963	0,1007	0,1051
6	0,1095	0,1139	0,1184	0,1228
7	0,1272	0,1317	0,1361	0,1405
8	0,1450	0,1495	0,1539	0,1584
9	0,1629	0,1673	0,1718	0,1763
10	0,1808	0,1853	0,1899	0,1944
11	0,1989	0,2035	0,2080	0,2126
12	0,2171	0,2217	0,2263	0,2309
13	0,2355	0,2401	0,2447	0,2493
14	0,2540	0,2586	0,2633	0,2679
15	0,2726	0,2773	0,2820	0,2867
16	0,2915	0,2962	0,3010	0,3057
17	0,3105	0,3153	0,3201	0,3249
18	0,3298	0,3346	0,3395	0,3443
19	0,3492	0,3541	0,3590	0,3640

VI. Wahrscheinlichkeit des Treffens.

Unsere verbesserten Hohlkugeln, die jetzt befolgten richtigen Grundsätze für den Rikochettschuß, und durch gründliche Versuche gewonnenen vortrefflichen Schuß- und Wurftafeln, haben dessen oft in Zweifel gezogene Wirksamkeit gegen gut traversirte Wallgänge wieder zur Anerkennung gebracht, wie sich das auch aus einer sorgsamen Zusammenstellung der Ergebnisse der jährlichen Schießübungen seit dem Jahre 1843 bis 1849 erweist.

Es trafen auf einem 24 Fuß breiten, 100 Schritt langen bedeckten Weg mit 6 Fuß hoher Brustwehr, Granaten:

		mit Erhöhung	Ladung	Prozent Treffer den Wallgang	in die Traverse	von überhaupt
600 Schritt	die 7pfdige Haubitze	6½—12 Grad	⅝—⅞ Pfund	53,09	davon 20,63	1309 Geschossen
	der kurze 24pfünder	1½—8¼ =	1—1¼ =	36,40	= 14,23	1195 =
700 =	die 7pfdige Haubitze	7¾—16 =	4/8—6/8 =	42,62	= 15,24	1260 =
	der kurze 24pfünder	2¾—9 =	¾—1½ =	35,09	= 15,17	1200 =
800 =	die 7pfdige Haubitze	8¼—13¾ =	⅝—1 =	38,90	= 12,59	1239 =
	der kurze 24pfünder	3—8 =	1¼—1½ =	37,87	= 15,02	1185 =

Auf einem solchen bedeckten Wege ohne Traversen trafen auf:

		mit Erhöhung	Ladung	Prozent Treffer den Wallgang	in die Traverse	von überhaupt
600 Schritt	die 7pfdige Haubitze	2—9 Grad	¾—1½ Pfund	64,04		912 Geschossen
	der kurze 24pfünder	¾—7½ =	1—2½ =	51,36		813 =
700 =	die 7pfdige Haubitze	3—7⅛ =	1½ =	47,68		1292 =
	der kurze 24pfünder	1—3½ =	2½ =	40,66		1065 =
800 =	die 7pfdige Haubitze	4—7½ =	1½ =	45,71		1293 =
	der kurze 24pfünder	1—7¼ =	1½—2 =	40,42		1185 =

Auf einen etwa 24 Fuß über dem Geschützstande liegenden, 24 Fuß breiten 50 Schritt langen Wallgang mit 7 Fuß hoher Brustwehr und Traversen:

		mit Erhöhung	Ladung	Prozent Treffer den Wallgang	in die Traverse	von überhaupt
600 Schritt	10pfündige Haubitze	8—18 Grad	9/16—⅞ Pfund	32,89	davon 11,21	1195 Geschossen
	25 = =	3½—14 =	1½—3 =	31,91	= 14,66	1426 =
700 =	10 = =	10½—19 =	⅝—1 =	27,75	= 7,92	1200 =
	25 = =	4—16 =	1½—3 =	27,37	= 10,21	1381 =

800 =	10	=	=	10 — $17\frac{1}{4}$	=	$\frac{5}{8}$—$1\frac{1}{8}$	=	26,50	=	8,44	1185	=
	25	=	=	$6\frac{3}{8}$—13	=	2 —$2\frac{1}{4}$	=	24,40	=	9,38	1365	=

Denselben nicht mit Traversen versehenen Wallgang:

600 Schritt	10pfündige	Haubitze		$3\frac{1}{4}$— 8	Grad	$1\frac{1}{4}$—2	Pfund	26,63			353	Geschossen
	25	=	=	$2\frac{7}{8}$— 8	=	2 —3	=	35,00			480	=
i. Jahre 18$\frac{41}{42}$,	25	=	=	3 —14	=	$1\frac{3}{4}$—3	=	42,0			—	=
700 Schritt	10	=	=	$3\frac{3}{4}$— $6\frac{1}{2}$	=	2	=	20,94			1065	=
	25	=	=	$4\frac{1}{4}$— $7\frac{1}{2}$	=	3	=	27,47			1263	=
i. Jahre 18$\frac{41}{42}$,	25	=	=	4 —16	=	$1\frac{3}{4}$—3	=	34,50			—	=
800 Schritt	10	=	=	$3\frac{1}{2}$—10	=	$1\frac{3}{4}$—2	=	21,01			1185	=
	25	=	=	4 —$10\frac{3}{8}$	=	$2\frac{1}{2}$—3	=	27,52			1428	=
i. Jahre 18$\frac{41}{42}$,	25	=	=	5 —15	=	$1\frac{3}{4}$—3	=	30,50			—	=

Ebenso interessant zum Vergleich für die Wahrscheinlichkeit des Treffens sind folgende Uebersichten von Versuchs=Ergebnissen des Jahres 1838 und 1839.

Der kurze 24pfder ergab mit neuen Granaten:

auf Entfernung	bei Erhöhung	Ladung	mittlere Längen- Abweichung	mittlere Seiten- Abweichung
400 Schritt	2 Grad	1 Pfund	28,7 Schritte	2,5 Schritte
500 „	$2\frac{1}{4}$ „	$1\frac{1}{4}$ „	28,4 „	2,9 „
600 „	4 „	1 „	29,1 „	5,3 „
700 „	4 „	$1\frac{1}{8}$ „	29,0 „	5,9 „
1000 „	8 „	$\frac{7}{8}$ „	30,9 „	13,6 „

Die 7pfündige Haubitze:

auf Entfernung	bei Erhöhung	Ladung	mittlere Längen- Abweichung	mittlere Seiten- Abweichung
400 Schritt	2 Grad	$1\frac{1}{8}$ Pfund	22,9 Schritte	1,6 Schritte
500 „	$2\frac{1}{4}$ „	$1\frac{1}{2}$ „	27,8 „	2,1 „
600 „	4 „	$1\frac{1}{8}$ „	26,9 „	3,5 „
700 „	4 „	$1\frac{3}{8}$ „	31,0 „	4,2 „
1000 „	8 „	$1\frac{1}{8}$ „	32,8 „	9,1 „

Bei 15 Grad Erhöhung erhielt man von 20 Wurf und Schuß mit neuen auf gleiches Gewicht gebrachten Granaten im Mittel folgende Ergebnisse:

	bei der 7pfdigen Haubitze mit 16Lth. Ladung.	beim 7-pfündigen Mörser mit 14Lth. Ladung.	beim kurzen 24-pfder mit 11 Loth Ladung.	bei der 25pfdigen Haubitze mit 2 ℔. Ladung.
mittlere Weite des ersten Aufschlags	Schritt 706	Schritt 714	Schritt 722	Schritt 700
mittlere Längenabweichung	18,2	19,50	48,0	21,0
mittlere Seitenabweichung	7,64	6,69	18,84	3,7

Konstruirt man aus der mittleren Längenabweichung, multiplizirt mit der mittleren Seitenabweichung, die mittleren Streuungsflächen, so charakterisiren die am besten die Treffwirkung jeder Geschützart für gleiche Erhöhung und Entfernung.

Wenn demnach der 7pfdige Mörser auch der 7pfdigen Haubitze etwas, dem kurzen 24pfder aber unter diesen Umständen an Treffähigkeit weit überlegen ist, so tritt diesem, seinem Gebrauche doch die für eine so starke Ladung unhaltbare (Versuche vom Jahre 1847) Laffete entgegen, die man aber nicht wesentlich verstärken kann, ohne den sehr großen Vortheil der leichten Translocirung des Geschützes

aufzugeben. Will man das nicht, so wird man sich mit höchstens 11 Loth Ladung und einer Schußweite von 600 Schritt bei 15 Grad Erhöhung begnügen müssen, wozu unsere 7pfdige Laffete ausreicht.

Ein Versuch im Jahre 18¾, eine schmiedeeiserne Laffete für den 50pfdigen Mörser so zu konstruiren, daß sie ohne Weiteres eine Erhöhung des Rohres von 15 Grad Erhöhung zuließ und sich zur Anwendung bis 4 Pfund Ladung eignete, zeigte die völlige Unhaltbarkeit und Unausführbarkeit dieser Laffetenkonstruktion, ungeachtet sie von 1434 Pfund durch Verstärkungen nach und nach auf 2099 Pfund gebracht, also 17 Pfund schwerer gemacht wurde als die gußeiserne. Dabei ergaben auch Ladungen von nur 2 bis 3 Pfund bei 15 Grad Erhöhung für 600 bis 800 Schritt Wurfweite einen Rücklauf von 8 bis 10 Fuß, und eine dadurch ungemein erschwerte Geschützbedienung.

VII. Das Rikochettiren bei andern Mächten.

1) Die österreichische Artillerie benutzt dazu von Kanonen den 24pfder, 18pfder und 12pfder (Batterie-Kanonen), und zwar den ersten mit Vollkugeln und mit Granaten, die beiden letzten nur mit Vollkugeln.

Von Haubitzen die 7pfdige mit Granaten und mit 24pfündigen Kugeln, die 10pfdige nur mit Granaten.

Von Mörsern den 10pfdigen, 30pfdigen und 60pfdigen neuer und alter Art.

Die Rikochetttafeln beziehen sich auf 12, 24, 36, 48, 50 Fuß Höhe des Treffpunktes über der Geschützmündung,
auf 120, 160, 200, 240, 280, 310, 360, 400 Klaftern Schußweite
oder 310 . . . . 1000 Schritte,
auf sogenannte kürzere Werke (50 Schritt), lange und längste Wallgänge (bis 100 Schritt und länger), auf traversirte und auf nicht traversirte.

Im ersten Falle ist der Richtungswinkel bei Kanonen 12 bis 16 Grad, im zweiten nur 8 bis 12 Grad und für sehr lange untraversirte Linien 4 bis 8 Grad.

Die Korrektion der Schußweiten kann durch Aenderung der Erhöhung bis $\pm$ 2 Grad oder durch Aenderung der Ladung um 2 Loth geschehen.

Für die Haubitzen nimmt man im ersten Falle 16—20 Grad, im andern 12—16 Grad, bei sehr langen Werken 8—12 Grad, und zwar bei der 7pfdigen Haubitze sowohl für den Granatwurf als für den Schuß mit der 24pfdigen Vollkugel.

Korrektion in den Schußweiten kann wie bei den Kanonen ausgeführt werden.

In den Mörsertafeln wird der Höhe des Werks nicht gedacht,

mit 15° erreicht				
der 10pfdge	mit der größten Ladung von	26 Loth	1200	Schritt
= 30	= = = =	2 u. 8 =	1370	=
= 60	= = = =	4 u. 16 =	1600	=

Die Rikochettladungen für Mörser sind gewöhnlich in Papierkartuschen.

Korrektion der Schußweite soll beim 10pfdigen Mörser entweder durch Erhöhungs-Zu- oder Abnahme bis zu 5 Grad, oder Ladungs-Abnahme oder Zusatz bis 2 Loth,

beim 30pfdigen durch ± 5° Erhöhung oder bis ± 4 Loth Ladung
= 60 = = ± 5° = = = ± 8 = =

erfolgen.

Im Jahre 1828 fand bei Wien ein Versuch mit Bomben wirklich zu rikochettiren statt. Man bediente sich dazu eines 30pfdigen Mörsers, der in seiner Laffete 30 Grad Erhöhung zuließ und Anfangs auf einer 20 Grad nach vorn geneigten Bettung aufgestellt wurde, später legte man das Rohr vortheilhafter in eine 24pfündige Laffete, auf deren Stirnriegel Keile zur Bewirkung der nöthigen Erhöhung angebracht wurden, wodurch das Rohr höher zu liegen kam und das Geschütz durch die Brustwehr völlige Deckung erhielt.

Die Längenabweichungen betrugen höchstens ⅐ der ganzen mittleren Schußweiten, die Seitenabweichungen nicht über 12 Fuß auf 600 Schritt Wurfweite.

Die gleichzeitig versuchte Anwendung eines 60pfdigen Mörsers zum Rikochettiren zeigte sich unzulässig, weil die stärksten gestatteten Ladungen noch unzureichende Wurfweiten gaben und die Laffeten sehr bald zerstörten.

Man schoß mit jenem ersten Mörser unter 10 und 15 Grad gegen 24 bis 84 Fuß hohe Treffpunkte mit 1 Pfund bis 1 Pfund 20 Loth (der größten Ladung), mit welcher letzteren man den ersten Aufschlag

bis 600 Schritt erreichte und nach 4 bis 5 Aufschlägen eine totale Schußweite von 800 Schritt.

2) Die baiersche Artillerie benutzt zum Rikochettiren von Kanonen den 24= und 18pfder, beide von österreichischer Konstruktion, jenen mit Vollkugeln und Granaten. Die Schußtafeln sind hier insofern mehr vereinfacht, als sie sich auf einen

20 Klafter (50 Schritt) langen Wallgang oder auf einen traversirten,
20—30 = (75 =) = = ohne Traversen,
30 = und längern (75—100 Schritt) ohne Traversen,

und auf eine Höhenlage des Treffpunktes über der Batterie von 12, 24, 36, 48, 60 Fuß,

mit den dafür erforderlichen Richtungswinkeln für die erste Beschaffenheit des Wallganges	12, 13, 14, 15, 16°
= = zweite = = =	8, 9, 10, 11, 12°
= = dritte = = =	4, 5, 6, 7, 8°

beziehen, und demnach die Ladungen von 400 bis 1000 Schritt Entfernung geben.

Der Gebrauch von Granaten beim 24pfder gestattet nur die für den ersten und zweiten Fall angegebenen Richtwinkel.

Von Haubitzen bedient sie sich der kurzen 7= und 10pfündigen, österreichischer Konstruktion, jener von 300 bis 700, dieser von 300 bis 900 Schritte, und zwar bei der oben angegebenen Beschaffenheit des Wallganges und Höhe des Treffpunktes:

1. mit 16, 17, 18, 19, 20 Grad
2. = 12, 13, 14, 15, 16 =
3. = 8, 9, 10, 11, 12 =

Von den Mörsern des 25= und 30pfdigen, nur mit 15 Grad Erhöhung von 300 bis 600 Schritt.

Wie die nothwendigen Verbesserungen in den Schußweiten bewirkt werden sollen, geben die Tafeln nicht an.

3) Die französische Artillerie rikochettirt mit 24pfdigen, 16pfdigen, 12pfdigen Kanonen; 16c (10pfdigen), 22c (25pfdigen) Haubitzen und 32c (14zölligen), 27c (50pfdigen), 22c (25pfdigen), 15c (7pfdigen) Mörsern. Die Rikochetttafeln nehmen an:

Der zu beschießende Wallgang ist horizontal, die Brustwehr 7 Fuß hoch.

Der Zielpunkt ist immer die innere höchste Kante der Brustwehr.

Der kleinste Abstand des ersten Aufschlages von der Brustwehr darf nicht unter 41 Fuß, d. i. der Einfallwinkel nicht unter 10 Grad betragen, um den wirksamsten hohen (mou) Rikochettschuß zu erhalten. Ein Aufschlag bis auf 120—140 Schritt hinter der deckenden Brustwehr entspricht dem flachen (tendu) Rikochett, der nur auf nicht mit Traversen versehenen langen Facen, oder zur Zerstörung von Hohltraversen auf Wallgängen anwendbar ist.

Die noch zulässigen Grenzen der Lage des Ziels, d. i. der Brustwehrkante über oder unter der Geschützmündung, wobei noch der Rikochettschuß stattfinden kann, sind:

auf Entfernung Schritt	beim 24pfünder		beim 16pfünder		beim Fest. 12pfder		bei der 22° Haubitze		bei der 16° Haubitze	
	über	unter	über	unter	über	unter	über	unter	über	unter
800	130 Fuß	295 Fuß	130 Fuß	346 Fuß	130 Fuß	310 Fuß	130 Fuß	255 Fuß	130 Fuß	370 Fuß
670	105 „	240 „	106 „	300 „	105 „	265 „	105 „	200 „	105 „	300 „
540	82 „	191 „	83 „	241 „	85 „	220 „	85 „	150 „	85 „	230 „
410	60 „	144 „	64 „	180 „	63 „	160 „	63 „	103 „	63 „	165 „
280	39 „	95 „	40 „	120 „	40 „	115 „	40 „	64 „	40 „	105 „

Die höchste angegebene Lage des Zielpunktes entspricht dem größten in der Laffete noch zulässigen Richtungswinkel (15 Grad) des Geschützes auf wagerechter Bettung und der horizontalen Entfernung des Treffpunktes von 41 Fuß von der Brustwehrkante, die tiefste Lage des Zielpunktes, dem größten in der Laffete zulässigen Senkungswinkel des Geschützes, welcher für den 24pfder 8 Grad, für den 16- und 12pfder 9 Grad, für die 22° Haubitze 5 Grad und für die 16° Haubitze 9 Grad beträgt.

Für die bei Rikochettschüssen zu nehmende Erhöhung reicht der Aufsatz nicht aus, die Benutzung des Quadranten ist weitläuftig und Nachts schwierig, deshalb hat man in verschiedenen Höhen der Richtschraube bei jenen Geschützen die entsprechenden Grade sehr fühl- und bemerkbar bezeichnet.

Die Rikochetttafeln geben Ladung und Erhöhung für die oben angegebenen Entfernungen, aber nur für die Lage des Zielpunktes über der Geschützmündung: 31½′ 25½′ 20′ 12⅔′ 6⅓′ 0′ und für die horizontale Entfernung des Aufschlags vom Ziel, für jede jener Höhen: 41′ 133′ 225′ 320′.

Ueber das Rikochettiren mit Mörsern sprechen sich die Wurftafeln dahin aus:

Die 32c, 27c und 22c Mörser haben Kammern von der Gestalt eines abgestumpften Kegels, die Pulverladung wird in Kartuschen von derselben Form eingebracht, die Bombe durch 4 kleine mit Zündschnur umwickelte hölzerne Schienen in richtiger Lage gehalten.

Da sich die Tafeln auf Werfen im horizontalen Terrain beziehen, so muß man zum angegebenen Richtungswinkel den Terrainwinkel zurechnen oder abziehen, je nachdem das Ziel über oder unter der Geschützmündung liegt. Richtwinkel über 15 Grad und unter 9 Grad sind dem Rikochettwurf der Mörser ungünstig.

Da die gußeisernen Mörserlaffeten nur 30 Grad Erhöhung auf wagerechter Bettung gestatten, so muß man entweder eine 15—18 Grad geneigte Bettung strecken, oder durch zweckmäßig hinten unter die Laffete gelegte Keile, oder, wie beim 27c Mörser, durch ein dazu konstruirtes starkes Gestell die erforderliche Richtung bewirken.

Immer vermindert diese Schußart die Deckung der Bedienungsmannschaft und des Geschützes erheblich. Man kann so rikochettiren:

aus dem	auf Schritt	bei Erhöhungen von 15°	14°	13°	12°	11°	10°	9°
		mit Ladungen in Lothen						
32c Mörser	460	57	62,0	68,5	72,0	78,4	80,6	84,4
	400	51,5	59,5	68	68,6	70,6	75,5	81,0
27c "	460	38,0	41,6	45,4	48,7	51,0	55,0	67,6
	400	36,4	38,5	42,8	45,5	48,6	51,0	54,4
22c "	460	22,4	25,0	27,5	29,4	32,0	34,0	36,0
	400	20,5	23,0	25,0	26,8	29,4	30,7	32,6

Für den 15e Mörser*) dient folgende Tafel:

	Für die Entfernungen in Schritten						
	68	135	203	270	340	405	472
Erhöhung	Ladungen in Lothen						
10°	$2\frac{5}{7}$	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{2}{7}$	8	10	$11\frac{3}{14}$	$12\frac{1}{2}$
15°	2	$3\frac{3}{7}$	5	$6\frac{3}{14}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{5}{7}$	10

4) Die englische Artillerie bedient sich zum Rikochettiren des langen 24pfders, 18pfders und 12pfdigen Kanonen mit Vollkugeln, der 68pfdigen Karonaden mit Voll- und Hohlkugeln, der 10-, 8zölligen nnd der 24pfdigen eisernen Haubitzen, so wie der 8-, $5\frac{1}{2}$- und $4\frac{1}{2}$zölligen Mörser, dieser jedoch nur mit 15 Grad Erhöhung.

Die für gleich hohe Lage des Treffpunktes mit der Geschützmündung gegebenen Wurftafeln beziehen sich für die vier ersten Geschützkaliber auf 500, 750, 1000 Schritte Entfernung und schreiben nur für die 68pfdige Karonade 750 Schritt, einen Richtwinkel von 7 bis $8\frac{3}{4}$ Grad und 1 Pfund 8 Loth bis 1 Pfund 10 Loth Ladung vor. Beim Schießen mit Vollkugeln wird der Richtwinkel für dieselbe Entfernung um 1 Grad vermindert.

Mit den Kanonen wird auf alle drei Entfernungen rikochettirt, und zwar

	auf der 1sten	auf der 2ten	auf der 3ten
mit dem 24pfder mit	11—6°	6—4°	$5\frac{1}{2}$—4°
mit Ladungen von 16,	20—22 Lth.	1 ℔—1 ℔ 12 Lth.	1 ℔ 8 Lth.—2 ℔
mit dem 18pfder mit	6—$6\frac{1}{2}$°	5—7°	$4\frac{1}{4}$—7°
mit Ladungen von	$16\frac{1}{2}$—17 Lth.	1 ℔ 24 Lth.	1 ℔ 7 Lth.—1 ℔
mit dem 12pfder mit	$4\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$°	$4\frac{3}{4}$—$7\frac{3}{4}$°	$4\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$°
mit Ladungen von	$15\frac{1}{2}$—$11\frac{1}{2}$ Lth.	$23\frac{1}{2}$—$15\frac{1}{2}$ Lth.	1 ℔—$23\frac{1}{2}$ Lth.

Für die Haubitzen gelten dieselben Entfernungen, und man rikochettirt:

---

*) Die Laffete dieses Mörsers besteht aus einem Block, von einem oder auch zwei Holzstücken, worauf zwei gußeiserne so hohe Zapfenlager eingelassen und mit Bolzen befestigt sind, daß der Mörser noch 10 und 15 Grad Erhöhung erhalten kann; 2 Mann tragen das Rohr und 2 Mann die Laffete leicht.

	auf der 1sten	auf der 2ten	auf der 3ten
mit der 10zölligen mit	$6\frac{1}{4}-8\frac{1}{4}$°	$6\frac{1}{2}-8$°	$6\frac{1}{2}-7\frac{1}{2}$°
mit Ladungen von	2℔14L.—2℔.	2℔29L.—2℔14L.	3℔28L.—3℔12L.
mit der 8zölligen mit	$6-9\frac{1}{2}$°	$8\frac{1}{2}-10$°	$6\frac{1}{2}$°
mit Ladungen von	1℔14L.—1℔.	1℔14L.—1℔$6\frac{1}{2}$L.	2℔.14L.—2℔.
mit der 24pfdgen mit	$4\frac{3}{4}-7\frac{1}{2}$°	$4\frac{3}{4}-5\frac{1}{4}$°	$7\frac{1}{2}$°
mit Ladungen von	$17\frac{1}{2}-11\frac{3}{4}$ L.	$31-23\frac{1}{2}$ L.	$17\frac{1}{2}$ L.

Der Mörser bedient man sich nur mit 15 Grad Erhöhung zum Rikochettiren:

des 8zölligen nur auf 620 680 und 750 Schritt
mit Ladungen von $27\frac{1}{2}$ 31 und 33 Loth
des $5\frac{1}{2}$zölligen auf 440 500 560 und 620 Schritt
mit Ladungen von $12\frac{1}{2}$ 14 $14\frac{1}{2}$ und 16 Loth
des 4zölligen auf 560 und 620 Schritt
mit Ladungen von $8\frac{1}{4}$ und 9 Loth.

Anmerkung. Die Laffeten aller schweren englischen Mörser sind gußeiserne, die der $5\frac{1}{2}$- und 4zölligen hölzerne. Die Benutzung eines um 18 Grad geneigten hölzernen Gestelles zur Aufstellung der Mörser findet statt.

VIII. Schlußbemerkung.

Wenn auch über die Wahrscheinlichkeit des Treffens für die in Rede stehende Schußart bei den erwähnten fremden Artillerien nichts Näheres ermittelt werden konnte, so läßt sich doch mit Zuverlässigkeit behaupten, daß ein nach den in den Abschnitten I. bis incl. V. dieser Abhandlung niedergelegten Grundsätzen ausgebildetes Rikochettfeuer am wirksamsten sein muß, wie dies die in Abschnitt VI. niedergelegten Resultate wohl genügend darthun. Die Grundsätze für seinen Gebrauch sind entschieden richtig, und durch ihre Einfachheit überall leicht anwendbar. Die Wahl der Geschütze zu dem Zweck ist günstiger als bei den übrigen Mächten, da vielfache Versuche die Unsicherheit und geringe Wirkung des 12pfders und des Kugelschusses beim 24pfder nachweisen, der kurze 24pfder aber mit den nur erforderlichen kleineren Ladungen zum Rikochettiren mit Granaten, den langen 24pfder weit übertrifft.

Es bleibt wünschenswerth, auch in der preußischen Artillerie alle Mörser im 15° bis auf 600 Schritt gebrauchen zu können, indem ihre Trefffähigkeit durch so geringe Erhöhung erheblich gesteigert wird und ein solcher Rikochett-Bombenwurf sehr bedeutend wirkt. Der 7pfdige Mörser hat eine dem entsprechende Laffetenkonstruktion; für schwere Kaliber finden jetzt Versuche zur Vermehrung der Trefffähigkeit des Bombenwurfs, auch mit Rücksicht auf jene Erhöhung und auf eine zweckmäßigere Laffete statt. Durch zweckmäßige Konstruktion und Benutzung der Hohlgeschosse zum Rikochettiren ist die Treffwirkung der preußischen Haubitzen und des kurzen 24pfders der aller anderen Artillerien überlegen.

Die Benutzung der Vollkugeln aus der 7pfdigen Haubitze zum Rikochettiren in der österreichischen und baierschen Artillerie gestattet nur sehr kleine Ladungen und gefährdet dennoch die Laffete bedeutend.

XV.

Das Ein- und Ausschiffen der Feld-Artillerie.

Die Verhältnisse und Zustände der deutschen Marine sind zur Zeit von einer Art, daß die Wahrscheinlichkeit größere Truppenmassen von einem Punkte zur See nach einem anderen überzuführen nicht eben groß ist, nichts desto weniger liegt es nicht mehr außer dem Bereiche der Möglichkeit, daß dergleichen Fälle eintreten können; es dürfte daher für die Artillerien der deutschen Staaten zur Nothwendigkeit werden, sich mit den Vorschriften bekannt zu machen, die bei anderen Mächten über das Ein- und Ausschiffen der Feldartillerie bestehen, um danach für die eigenen Verhältnisse einen Anhalt zu gewinnen. Diese Vorschriften werden zum Theil auch Fingerzeige für Batterien liefern, die statt zu Lande zu marschiren, mittelst Dampfschiffen oder Segelschiffen auf Strömen, Flüssen oder Binnenseen fortgeschafft werden — Verhältnisse, die bei kriegerischen Operationen in Zukunft häufiger als bisher eintreten dürften. — Der Spruch des Marschall von Sachsen, daß die Kunst zu Siegen mit der Kunst zu Marschiren identisch sei, möchte seine Gültigkeit für den Fußmarsch verloren haben, der andere Satz desselben Marschall, daß die Größe der Massen weniger Macht verleihet, als die Fähigkeit diese zu bewegen, drängt aber darauf hin, alle Verhältnisse in Betracht zu ziehen, die die Beweglichkeit der Truppen direkt und indirekt befördern und vermehren können.

Diese Betrachtungen veranlassen uns, in dem Nachfolgenden die Vorschriften der englischen Artillerie über das Ein- und Ausschiffen

der Feldartillerie, wie sie sich in den **Instructions and regulations for field battery exercise and movements for the Royal Regiment of Artillery** befinden, mitzutheilen.

---

1. Das Ein- und Ausschiffen der Feldartillerie kann unter so verschiedenartigen Umständen stattfinden, daß eine Instruktion für alle denkbaren Fälle nicht möglich ist. Die folgenden Vorschriften sind auf allgemeine Grundsätze basirt und werden für die gewöhnlich vorkommenden Fälle Anwendung finden, wie z. B. bei dem Ein- oder Ausschiffen von einer Bai; von einem Schiffslandeplatz; mit oder ohne Boote; in Gegenwart eines Feindes; wenn die Geschütze und Fahrzeuge von den Pferden gesondert in bestimmte Schiffe kommen sollen, oder wenn in jedem Schiffe gleichzeitig Pferde und Artilleriematerial unterzubringen sind u. s. w. Die allgemeinen Anordnungen über diese Gegenstände werden natürlich von dem kommandirenden General zu erlassen sein.

2. Das Ein- und Ausschiffen der Geschütze und Fuhrwerke in Boote muß zum Gegenstande der Uebungen gemacht werden, woher ein oder zwei Boote vorräthig zu halten sind. Die Pferde werden nicht eingeschifft, die Batterie muß aber an den Einschiffungsplatz komplett marschiren, wenn sie das Einschiffen in Gegenwart eines Feindes zu üben hat. Die in den nachfolgenden Vorschriften mit aufgenommenen Details sind keineswegs kleinlich, denn man muß in Betracht ziehen, daß das Schiff nur einen ungemein beschränkten Raüm darbietet, in dem die verschiedenen Gegenstände so enge aneinander zu rücken sind, daß die Uebersichtlichkeit leidet, woher denn auch leicht Dinge verlegt werden können, dergestalt, daß man sie beim Gebrauche nicht aufzufinden vermag — ein Umstand, der für den Augenblick ebenso empfindlich wird, wie der Verlust des betreffenden Stückes.

3. Die Feldbatterien müssen stets durch die zu denselben gehörigen Offiziere und Mannschaften eingeschifft werden, damit diese den Aufbewahrungsort aller Gegenstände kennen und im Stande sind das Ausschiffen möglichst schleunig zu bewerkstelligen, ohne daß dadurch eine Verwirrung, wie sie entgegengesetzten Falles nur zu leicht eintritt, entsteht.

4. Sämmtliche Gegenstände der Batterie müssen vor dem Einschiffen vollständig angepaßt und untersucht sein, namentlich sind die Stücke der Pferdebekleidung sorgfältig den Pferden anzupassen.

5. Die Einschiffung an Bord aller Schiffe muß wo irgend möglich zu gleicher Zeit geschehen, hängt jedoch von Umständen ab und ist dem Ermessen des kommandirenden Offiziers anheimzustellen. In vielen Fällen wird es angehen, die Pferde und die Munition gleichzeitig einzuschiffen, die letztere mittelst der hintern Fallthüre und die Pferde mittelst der Hauptfallthüre.

Das Einschiffen der Geschütze und Fahrzeuge.

6. Dem kommandirenden Offizier müssen einige vorläufige Notizen gegeben werden, damit er die nöthigen inneren Arrangements treffen kann; er muß die Namen, die Zahl und den Tonnengehalt der ihm zu Gebote stehenden Transportschiffe kennen; er muß wissen, ob die Pferde mit den Fahrzeugen in dasselbe Schiff untergebracht werden können; ihm muß mitgetheilt werden, wieviel Pferde jedes Schiff aufzunehmen vermag und ob die Einschiffung von einem vorbereiteten Landeplatz oder von dem gewöhnlichen Ufer aus stattfinden muß.

7. Wenn die Batterie unmittelbar nach ihrer Ankunft eingeschifft werden soll, so ist ein Offizier vorauszuschicken, der sich den Platz zur Einschiffung speziell anweisen läßt; ist dieser Platz zum Einschiffen von Pferden nicht geeignet, so ist es die Pflicht des Offiziers, eine Aenderung der Anweisung zu bewirken. Derselbe muß sich ferner die Zahl der Boote angeben lassen, die während des ganzen Geschäftes der Einschiffung der Batterie zu Diensten steht, und denselben die muthmaßliche Zeit der Ankunft der Batterie mittheilen, damit sie sich zeitgerecht bereit halten. Bei der Rückkehr zur Batterie hat der Offizier Bericht über die Lokalität, die Leichtigkeit und Mittel der Einschiffung zu erstatten, damit die hiernach erforderlichen Arrangements noch vor der Ankunft der Batterie auf dem Einschiffungsplatze getroffen werden können, weil jeder plötzliche Wechsel in den Anordnungen die Eile und Verwirrung vermehrt, die von dergleichen Operationen nicht zu trennen sind.

8. Für jedes Fahrzeug rechnet man zum Verladen zwei Mann, zu denen bei den Geschützen der Geschützführer selbst genommen wird;

er ist für die vortheilhafteste Verpackung verantwortlich. Um Verwechselungen zu vermeiden, werden kleine Lederstücken vorbereitet und zwar für jeden Fahrer eines mit dem Namen und der speziellen Bezeichnung desselben, das an das Geschirr befestigt wird und ein anderes Lederstück für jedes Fahrzeug mit der Bezeichnung desselben und den Namen der Fahrer, die zur Bespannung desselben gehören, das an dem Deckel des Kastens, der die Geschirre aufnimmt, festgenagelt wird. Der Schmied bleibt bei der Feldschmiede, der Rademacher bei dem Radwagen und ein Unteroffizier bei den Munitions- und Vorrathswagen. Der Sattler beaufsichtigt das Geschirr. Auf diese Weise werden in Summa ungefähr 30 Mann bestimmt, die zum Einschiffen der Geschütze und Fahrzeuge genügen; die übrigen Mannschaften der Batterie werden für das Einschiffen der Pferde verwendet.

9. Die Batterie wird bei der Ankunft auf dem Einschiffungsplatze, je nach dem vorhandenen Raume in Linie, in Kolonne in halben Batterien oder Zügen aufgestellt, jedenfalls so geschlossen, als es mit den vielfachen Operationen vereinbar ist. Die Pferde werden abgespannt und in derselben Ordnung wie die Batterie aufgestellt, und zwar wo möglich unweit derselben, wenn dies nicht angänglich, auf dem nächstliegenden geeigneten Platze. Die Geschirre werden abgenommen und verpackt, die Pferde später nach dem Einschiffungsplatze in der Reihenfolge geführt, welche vom kommandirenden Offizier angeordnet worden.

10. Für jedes Fahrzeug ist ein Gefäß zum Verpacken des Geschirrs erforderlich, außerdem ein großes Faß für jedes Geschütz und den zugehörigen Wagen und für jede zwei der übrigen Fahrzeuge; für die kleineren Gegenstände des Vorrathswagens wird ferner eine Kiste gebraucht. In diese Kisten, Tonnen u. s. w. werden viele Ausrüstungsgegenstände verpackt, z. B. das Schanzzeug, die Laternen, die Fouragirstränge, die Stallleine, die Langtaue u. s. w. Dergleichen Verpackungsgefäße sind unumgänglich erforderlich, wenn die Reise voraussichtlich mehr als einige Tage dauern wird, oder wenn die Gegenstände mehrerer Batterien in ein und dasselbe Schiff verladen werden müssen, oder wenn der Schiffsraum im Verhältniß zu den unterzubringenden Gegenständen klein und demnach ein übersichtliches Aufstapeln nicht möglich ist. Wenn keine Verpackungsgefäße vorhan-

den sind, so müssen die Gegenstände an den Geschützen und Fahrzeugen befestigt oder miteinander fest verbunden werden. Die verwendeten Gefäße sind bei der Ausschiffung sorgfältig zu behandeln und entweder an Bord des Transportschiffes, oder in das Zeughaus zu senden.

11. Die Geschirre für jedes Fahrzeug müssen mit demselben in ein und dasselbe Schiff kommen, da wenn ein Schiff mit Pferden verloren gehet, wohl die Pferde, nicht aber die Geschirre leicht ersetzt werden können. Jedes Paar Geschirre muß mit einem Fouragirstrange oder Bindestricke fest verbunden werden, ein Lederfleck mit dem Namen des Fahrers erleichtert das spätere Auflegen der Geschirre auf die Pferde. Die Geschirre jeden Fahrzeugs werden in ein besonderes Gefäß unter Aufsicht des Sattlers verpackt, auf den Deckeln wird ein Lederfleck mit der Bezeichnung des Fahrzeuges genagelt und das Gefäß dann in die Nähe des zugehörigen Fahrzeuges gerollt. Die Geschirre werden stets zuletzt eingeschifft. Hat man keine Verpackungstonnen, so ist ein festes Zusammenbinden der Geschirre und ein sorgfältiges Verladen derselben in unmittelbarer Nähe der betreffenden Fahrzeuge von großer Wichtigkeit.

12. Wenn genug Raum vorhanden ist, um die Batterie in Linie aufzustellen, und wenn alle Fahrzeuge in demselben Schiffe eingeschifft werden, so werden die Wagen bei ihren zugehörigen Geschützen aufgestellt, die anderen Fahrzeuge in zwei Linien, z. B. die Vorrathsmunitionswagen links von den Geschützen, der Radwagen mit dem Vorrathswagen hinter sich und die Feldschmiede auf dem linken Flügel des Ganzen. Wenn nicht alle Fahrzeuge in dasselbe Schiff kommen können, so müssen die Wagen gleichmäßig zu den Zügen vertheilt werden.

13. Wenn wegen Raummangels die Batterie in Zügen aufgefahren ist und alle Fahrzeuge in ein Schiff verladen werden, so müssen die Vorrathsmunitionswagen, der Radwagen, der Vorrathswagen und die Feldschmiede sich an der Tête der Kolonne befinden; werden die Fahrzeuge in verschiedenen Schiffen verladen, so sind die Wagen bei den Zügen gleichmäßig einzutheilen.

14. Wenn Boote verwendet werden, so richtet sich ihre Zahl nach ihrer Tragfähigkeit; ihre Ladungen müssen nach dem Wetter und der Entfernung der Schiffe geregelt werden.



15. Bei der Einschiffung von einem unvorbereiteten Ufer aus ist man genöthigt, aus einem Paar Topgallantmasten kleine Krahne zu bilden.

16. Findet die Einschiffung von einem Ladeplatze aus statt, so muß die Batterie so nahe wie möglich auffahren und die Vorbereitungen wie angegeben treffen. Wenn Krahne vorhanden sind und die Boote bedeutend unter dem Horizonte des Kais liegen, so müssen die Geschütze und Munitionsbehältnisse in den Schiffsraum mittelst derselben herabgelassen werden. Wenn aber der Bord des Bootes in gleichem Horizonte mit dem Kai liegt, so werden die genannten Gegenstände schneller aus freier Hand verladen.

17. Die den Fahrzeugen zugewiesenen Mannschaften haben diese zur Einschiffung vorzubereiten. Sie nehmen die Seitengewehre ab, schrauben die Richtschrauben heraus, entfernen die Schlüssel der Köpfe, reinigen die Räder, nehmen die Munitionskasten von den Untergestellen, wickeln die Bindestricke zusammen u. s. w. Das vorgerufene Fahrzeug wird nach dem Krahne oder Boote geschafft, die Geschütze sind abgeprotzt und die Röhre ausgelegt, die Munitionskasten, Deichseln, Räder abgenommen, die Achsscheiben und Lünsen werden sorgfältig in die Luntenkisten gelegt, da sie, wenn man sie an den Achsschenkeln läßt, leicht verloren gehen.

18. Ein zuverlässiger Mann jeden Zuges muß in dem Schiffsraume placirt werden, um sich von der Lage jeden Gegenstandes zu unterrichten. Jedes Stück muß sorgfältig aufgestapelt werden, die bezeichnete Seite stets so, daß man sie sehen kann; auf diese Weise wird man sich vielfache Verwechselungen und Störungen beim Ausschiffen ersparen.

19. Die Gegenstände, die beim Ausschiffen zuletzt gebraucht werden, sind zuerst einzuschiffen. Wenn alle Fahrzeuge in ein Schiff verladen werden, so müssen die Züge möglichst zusammen verpackt werden. Die zuerst zu verladenden Fahrzeuge sind die Vorrathsmunitionswagen, der Vorraths-, der Radwagen und die Feldschmiede, diese werden nach vorne zu aufgestapelt, ihnen zunächst kommt der dritte Zug, der noch vor die Hauptfallthüre reichen wird; dann folgt der zweite Zug, zuletzt der erste, der nöthigenfalls auf die Gegenstände des zweiten unmittelbar unter der Fallthüre placirt wird; wenn

Platz vorhanden, kann der zweite Zug auch hinter die Thüre aufgestauet werden. Sind zwei Batterien in demselben Schiffe zu verladen, so müssen sie auf verschiedenen Seiten desselben besonders verpackt werden.

20. Die Geschützröhre müssen gewöhnlich auf dem Boden des Schiffsraumes mit den Zündlöchern nach unten liegen, in die Zündlöcher steckt man ein spitzes Eisen, das in das Holz des Schiffes eindringt und ein Schwanken der Röhre verhindert. Von einer leichten 6pfdigen Batterie können zwei Röhre auf dem Deck befestigt werden, wenn die Fahrt voraussichtlich nicht mehr als zwei oder drei Tage in Anspruch nimmt.

21. Wenn die Batterie auf mehreren Schiffen eingeschifft wird, so muß sich auf jedem Schiffe ein vollständiger Theil mit den zugehörigen Vorrathssachen befinden, damit im Falle eines Verlustes der Rest schlagfertig bleibt.

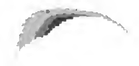
22. Wenn die Fahrt voraussichtlich mehr als zwei Tage dauert, so muß die Munition aus den Behältnissen entfernt und in dem Pulvermagazin untergebracht werden. Die Munition für jedes Fahrzeug ist dabei so zu sondern, daß sie ohne Schwierigkeit herausgeschafft und wieder verladen werden kann. Wenn die Kartuschen nicht herausgenommen werden, so sind die Munitionsbehältnisse sehr sorgfältig in dem Schiffsraume aufzustapeln und mit Strohdecken, Haardecken oder den Zelten der Batterie zu bedecken.

23. Wenn man die Ausschiffnng voraussichtlich in Gegenwart eines Feindes vornehmen muß, so darf das Transportschiff nicht mit Gegenständen befrachtet werden, die das Ausladen der Batterie verzögern können, da diese entweder den ausgeschifften Truppen sogleich folgen, oder das Landen der Hauptarmee sichern muß.

24. Wenn kein Widerstand zu erwarten ist, kann das Schiff mehr beladen werden; die Batterie ist aber so zu placiren, daß sie möglichst schnell herauszuschaffen ist.

Das Einschiffen der Pferde.

25. Die Einschiffung der Pferde ist von größerer Wichtigkeit als die der Geschütze und mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, wenn die Pferde in Booten an die Schiffe herangebracht werden



müssen; in diesem Falle können selbst bei schlechtem Wetter Geschütze und Fahrzeuge ohne große Gefahr in die Höhe gewunden werden, während dies mit den Pferden nicht ausführbar ist. Wenn die Einschiffung der Geschütze und Fahrzeuge nicht zu gleicher Zeit mit der der Pferde stattfinden kann, so ist die letztere stets zuerst zu absolviren.

26. Die Pferde müssen in derselben Ordnung wie die Geschütze und Fahrzeuge eingeschifft werden, die Offizier- und Unteroffizierpferde dürfen von den Gespannen, zu denen sie gehören, nicht getrennt werden. Die Kur- und Beschlagschmiede sind in den verschiedenen Schiffen zu vertheilen; die Schiffe, die keinen derartigen Beaufsichtiger an Bord haben, müssen von den Kurschmieden häufig besucht werden.

27. Die Einschiffung der Pferde muß an Bord aller Schiffe möglichst gleichzeitig stattfinden; werden hierzu Boote benutzt, so muß das erste derselben Pferde für das erste Schiff, das zweite Boot für das zweite Schiff u. s. w. führen, und man muß nicht zunächst dahin trachten, die Ladung eines Schiffes hinauszuschaffen, ehe man an die Benutzung eines anderen geht, denn dann wird oftmals der Fall eintreten, daß Pferde auf die Ueberführung in das eine Schiff warten müssen, während andere Schiffe ohne alle Beschäftigung bleiben.

28. Schiffe zum Transport von Pferden müssen stets mit Gurtbinden zum Einheißen der Pferde versehen sein; dieselben sind aus starkem Segeltuch 6½ bis 7 Fuß lang und 2¼ bis 2½ Fuß breit gefertigt; vor der Benutzung sind sie durch den Kurschmied einer genauen Revision zu unterwerfen und im Falle zweifelhafter Haltbarkeit durch neue zu ersetzen, die aus vorräthigem Material durch die Mannschaften der Batterie gefertigt werden können.

29. Das Einschiffen der Pferde richtet sich wesentlich nach den lokalen Verhältnissen und kann daher auf mehrfache Weise ausgeführt werden.

30. Erstens. Wenn die Transportschiffe an den Ladeplatz herankommen und die Pferde unmittelbar an Bord nehmen können. Zweitens. Wenn die Transportschiffe nicht herankommen können und die Pferde zunächst in Boote eingeschifft werden müssen. Drittens. Wenn die Pferde von einem unvorbereiteten Ufer aus in Boote eingeschifft werden müssen, oder wenn die Borde der Boote

wegen hohen Wassers beinahe im Niveau mit dem Kai des Ladeplatzes liegen.

31. Die Einschiffung von Pferden von einem unvorbereiteten Ufer oder von einem Landeplatz in Boote, ebenso wie das Einheißen derselben von einem Kai aus wird durch die Artilleristen mit Hülfe der Matrosen ausgeführt. Wenn das Schiff entfernt ist, so müssen die Leute, die bei den Pferden in den Booten bleiben, den Matrosen hülfreiche Hand leisten, wünschenswerth ist es ferner, daß an Bord jedes Bootes ein Offizier die Aufsicht führt.

32. Der erste Fall (siehe No. 30) ist der beste, leichteste und am schnellsten ausführbare, denn die Arbeit gleicht in jeder Beziehung dem Einheißen einer Tonne. Dazu sind im Schiffe folgende Vorbereitungen zu treffen. Die Hauptraa wird wie beim Einheißen eines Bootes verwendet, ein Flaschenzug an ihrem einen Ende angebracht, eine Leitrolle muß an dem untern Tauende befestigt werden, um das Pferd an Bord zu ziehen. An dem Hauptsteg muß ein zweiter Flaschenzug mit einer Leitrolle vorbereitet sein, damit die Pferde in den inneren Schiffsraum herabgelassen werden können.

33. Wenn das Schiff nicht so nahe an den Landeplatz kommen kann, daß das Pferd senkrecht unter den Flaschenzug zu bringen geht, so muß man ein starkes Tau an den unteren Kloben des Hauptraaflaschenzuges befestigen und dieses am Landeplatz mit einigen Umdrehungen um einen Pfahl führen. Bei dem Anheben des Pferdes ist dieses Tau nach und nach zu lüften und ganz frei zu lassen, wenn das Pferd senkrecht unter das Raaende geheißt ist.

34. An dem Kopf des Pferdes sind zwei Taue zu befestigen, von denen das eine an Bord genommen, das andere am Ufer behalten wird. Beide dienen dazu, um den Kopf des Pferdes in solcher Stellung zu erhalten, daß derselbe keine Beschädigung erleiden kann. Auf die Handhabung dieser Taue kann nicht genug Aufmerksamkeit verwendet werden, namentlich beim Niederlassen der Pferde in den Schiffsraum; denn so wie das Pferd wieder Boden unter seinen Füßen fühlt, so springt es und schlägt aus und kann sich, wenn der Kopf sich nicht genau unter der Verdecksluke befindet oder dieselbe nicht frei ist, leicht und empfindlich beschädigen. Ein Beschlagschmied muß sich an Bord des Schiffes befinden, um die Pferde in Empfang zu nehmen.



35. Die Aengstlichkeit der Pferde wird einigermaßen durch das Verbinden der Augen verringert. Jedes Pferd verlangt zur Vorbereitung zum Heisten außer dem Fahrer vier Mann, nämlich einen an jeder Seite, einen an der Brust und einen hinten. Das eine Ende der Gurtbinde wird unter dem Leibe des Pferdes fortgeführt und mit dem andern über dem Rücken vereinigt; die Oesen beider Enden werden mit dem Flaschenzuge in Verbindung gebracht. Die Leute an der Brust und an der Kruppe führen ihre Strickenden nach der Gurtbinde und befestigen sie daran, der Fahrer hält den Kopf und bringt an demselben die beiden Stricke zur Verhütung von Beschädigungen an.

36. Auf das Kommando: Heist hoch! hebt der Mann an dem Flaschenzuge der Hauptraa das Pferd in die Höhe; die Strickenden des Kopfes dürfen nicht eher losgelassen werden, bis das Pferd vollkommen niedergelassen ist und sich nicht mehr beschädigen kann. Das Herunterlassen in den inneren Schiffsraum geschieht mittelst des Flaschenzuges, der an den Hauptsteg angebracht worden; die Gurte werden unten abgenommen, das Pferd an seinen Platz geführt und in einer Hangematte untergebracht. Die Pferde, die zuerst ausgeschifft werden müssen, sind in den Ständen zunächst der Verdeckluke unterzubringen.

37. Der zweite Fall (siehe No. 30) ist zeitraubender, da ein zweimaliges Heisten und Niederlassen der Pferde nothwendig wird und die Passage von dem Lande nach dem Schiffe gleichfalls Zeit in Anspruch nimmt.

38. Der Boden der Boote muß zur Verbesserung der Haltbarkeit und damit die Pferde nicht ausgleiten, mit Sand oder Stroh bedeckt werden. Die Pferde müssen abwechselnd mit den Köpfen nach dem Steuerbord und nach dem Backbord gestellt werden, die Fahrer können auf dem Borde sitzen oder zwischen den Pferden stehen.

39. Zu dem Einschiffen der Pferde in diesem Falle kann man einen Krahn nur benutzen, wenn man Pferdekasten hat, mit denen die Pferde gehoben und niedergelassen werden können; doch nur äußerst selten wird man eine solche Vorrichtung vorfinden, die man andererseits auch nicht benutzen kann, wenn eine große Zahl Pferde einzuschiffen ist.

40. Verdeckte Kanonenboote oder Küstenschiffe sind sehr geeignet, Boote zu ersetzen, wenn man Zeit und Material besitzt, um an ihnen die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen. Sie können bedeutend mehr Pferde, als die Boote der Transportschiffe aufnehmen und auch bei ungünstigem Wetter gebraucht werden, wenn Boote vollständig unnütz sind; d. h. nur zu diesem Zwecke, denn Boote kann man nie genug haben, da bei allen Ein- und Ausschiffungen stets Klagen über Mangel an Booten geführt wird. Wenn die Decks dieser Schiffe starke Böschungen besitzen, so muß eine Bohlendecke gebildet und mit einigen Riegeln versichert werden, damit die Pferde nicht ausgleiten können. Sind die Schiffe breit, so kann eine doppelte Reihe von Pferden eingeschifft werden und zwar eine Reihe mit der Aufstellung an Steuerbord, die andere an Backbord. Diese Boote können an den Landeplatz kommen, die Pferde werden dann mittelst schmaler Brücken oder Rampen von Bohlen an Bord geführt.

41. Im dritten Falle (siehe No. 30) werden die Pferde ans Boot geführt; die Halfterstricke nimmt ein an Bord befindlicher Mann, andere Leute treiben hinten mit der Peitsche nach, während der Erste das Pferd zum Sprunge ins Boot zu vermögen sucht. Es muß das Bestreben dahin gerichtet sein, daß die Pferde gleichzeitig mit den Füßen ins Boot springen, denn wenn sie zuerst nur mit den Vorderfüßen hineinkommen, gleiten sie oft aus, fallen und sind dann ganz unfähig, sich wieder aufzurichten. Ein ruhiges Pferd muß stets zuerst eingeschifft werden, denn die meisten werden folgen, wenn sie ein Paar Pferde im Boote sehen. Sorge muß getragen werden, daß das Boot das gehörige Gleichgewicht dadurch erhält, daß die Pferde abwechselnd mit den Köpfen nach dem Ufer und von demselben abwärts gewendet werden. Wenn die Einschiffung von einem unvorbereiteten Ufer aus stattfindet, so muß die Bordwand des Bootes gegen das Ufer geneigt werden, damit die Pferde leichter hineinspringen können.

42. Wenn ein Pferd an Bord erkrankt, so daß es näher an die Fallthüre des Verdecks gebracht werden muß, so sind die Hangematten zwischen seinem alten und neuen Stande herunterzunehmen, die Pferde mit den Köpfen von dem kranken Pferde abwärts zu drehen und das letztere dicht an der Krippe bei ihnen vorbei zu führen. Ein

oder ein Paar Stände müssen für kranke Pferde stets offen gehalten werden.

43. Der Boden auf dem die Pferde stehen, muß von Zeit zu Zeit geebnet werden. Zu diesem Zwecke werden die Hangematten näher aneinander gebracht, so daß ein unbenutzter Raum entsteht, der Fußboden desselben wird geebnet, dann in Gebrauch genommen, ein neuer Raum durch Zusammenrücken der Hangematten gewonnen, dieser geebnet und so weiter. Diese Arbeit kann ohne Schwierigkeit ausgeführt werden und ist nur bei sehr schlechtem Wetter einzustellen.

Das Ausschiffen.

44. Wenn keine besondere Eile nothwendig ist und sich kein Feind der Landung widersetzt, ist die Ausschiffung gerade das Umgekehrte des eben Angegebenen. Das Geschirr muß zuerst ans Ufer gesendet werden. Wenn das Wasser ruhig ist und keine Brandung besteht, so kann das Ausschiffen mit Leichtigkeit an einem unvorbereiteten Ufer ausgeführt werden; die Pferde können aus den Booten laufen, und wenn die Schiffe nicht zu weit vom Lande liegen, ans Ufer schwimmen, obgleich die letztere Methode nicht zu empfehlen ist, da der plötzliche Uebergang von der Wärme des Schiffsraumes zu der Kälte des Wassers nachtheilige Folgen äußert, zumal die Pferde nicht gründlich abgetrocknet werden können, da sämmtliche Mannschaften mit wesentlicheren Diensten beschäftigt sind.

45. Beim Ausschiffen muß den Kasten und Verpackungsgefäßen die erforderliche Sorgfalt zugewendet werden; dieselben müssen aufbewahrt und abgeliefert werden. (Siehe No. 10.)

Das Einschiffen in der Nähe des Feindes.

46. Es ist natürlich, daß jeder Artillerie-Offizier den Wunsch haben wird, alle seine Ausrüstungsgegenstände so bald als möglich einzuschiffen, um Nichts zu verlieren; aber die Wahrscheinlichkeit oder Möglichkeit ein Paar Geschütze zu opfern, kann nie in Betracht kommen, wenn es gilt, bis zum letzten Augenblicke einige Artillerie am Ufer zu haben, um jeden Angriff zurückzuweisen. Die Pferde und Wagen können zeitig eingeschifft werden, und man behält nur soviel Geschütze und Protzen zurück, als für die Position erforderlich sind;

liegt diese unweit des Wassers, so können auch die Protzen eingeschifft und später die Geschütze mit Mannschaften nach den Booten gezogen werden. Eine hinlängliche Quantität Munition muß in einem oder zwei Booten bei der Hand sein. Wenn sich die Position eine Meile von dem Ufer befindet, so ist es natürlich erforderlich, daß Pferde bei den Geschützen zurückbehalten werden.

47. Die Geschütze, die zuletzt eingeschifft werden, kommen gewöhnlich in die Boote der Kriegsschiffe, die zu diesem Zweck folgendermaßen vorbereitet werden: Zwei Bohlen werden vom Bug zum Hintertheil des Bootes gelegt und zwar in einer Auseinanderstellung, die gleich dem Geleise der Räder ist; an der inneren Seite nagelt man zur Verhinderung des Abgleitens der Räder Latten auf. Zwei Laufbrücken werden an den Bug gelegt und zum Ufer geführt, so daß sie eine Rampe bilden, auf der die Räder hinübergeschafft werden können, zuweilen benutzt man noch eine dritte Laufbrücke als Unterlage für den Laffetenschwanz. Diese Boote werden durch andere ins Schlepptau genommen.

48. Wenn der Feind sich in unmittelbarer Nähe befindet, so geschieht die Einschiffung der letzten Truppen gewöhnlich bei Nacht.

Das Ausschiffen in Gegenwart des Feindes.

49. Die Geschütze, die der Truppendivision beigegeben sind, die zuerst ausgeschifft wird, müssen ausgerüstet in Boote geschafft werden, die nach No. 47 vorbereitet sind. Es ist sehr wünschenswerth, daß dieser Theil der Artillerie mit den zugehörigen Offizieren und Mannschaften an Bord von Kriegsschiffen eingeschifft werde; ist letzteres nicht ausführbar, so genügen auch die Unteroffiziere und einige Kanoniere zur Beaufsichtigung der Vorräthe. Jeder Zweidecker kann ein Paar Geschütze erhalten, die auf dem oberen Verdeck aufgestellt werden, so daß in ein Paar Minuten die Geschütze in die Boote herabgelassen werden können. Die Munition muß aus den Behältnissen herausgenommen und in das Pulvermagazin niedergelegt werden.

50. Wenn die Geschütze sich an Bord von Transportschiffen befinden, so müssen die Lichterboote nahe an sie herankommen, wo dann die Geschütze heruntergelassen werden. Hier zeigt sich die Nothwendigkeit, daß jede Batterie durch die eigenen Offiziere und Mannschaf-

ten eingeschifft werden muß, denn die geringe Breite des Verdecks der Transportschiffe und die Menge der Personen, die darauf beschäftigt sind, bringt nur zu leicht eine große Verwirrung zu Wege.

51. Die Mündung der Geschütze muß in den Booten nach vorne gerichtet sein, und sobald das Boot auf Grund stößt, werden die Laufplanken ausgelegt und das Geschütz auf denselben ans Ufer gebracht, was bei mäßig gutem Wetter in fünf Minuten ohne Schwierigkeit bewerkstelligt wird.

52. Die Artillerie muß sich bemühen das Ufer zu gewinnen und mit den Truppen zu landen, die den Zweck haben eine Position zur Schützung der Landung der Hauptarmee zu nehmen. Die erforderliche Munition muß in einigen Booten nahe ans Ufer gebracht werden. Kleinere Fregatten und mit Kanonen armirte Boote decken die ersten Landungen gewöhnlich.

53. Wenn man einige der vorderen Planken des Bootes fortschafft und Bohlen mit einer Neigung legt, so kann man von den Landungsbooten Geschütze zur Deckung der Landung selbst verwenden; die Neigung muß ungefähr drei Zoll auf den Fuß betragen, damit der Rücklauf genügend vermindert wird. Die Mündung des Geschützes muß weit genug über dem Bord des Bootes erhaben sein, um denselben durch das Feuer nicht zu beschädigen. Diese Methode ist selbst bei leichten Booten anzuwenden, die ohne Nachtheil mehrere Schüsse ertragen werden; flache Boote sind dazu am günstigsten, wie dieselben überhaupt den Vorzug haben, daß man die Vorräthe von ihnen leichter ans Ufer schaffen kann, als von tiefer gebauten.

XVI.

Die Haltbarkeit eiserner Konstruktionen gegen feindliche Geschosse.

Der große Vorzug, den die Verwendung des Eisens zu Konstruktionen für Heer und Flotte besitzt, wird zum Theil vermindert durch den geringen Widerstand, den es feindlichen Geschossen entgegenzusetzen vermag. Wir haben schon früher die Klagen der britischen Marine über die Unzweckmäßigkeit der eisernen Kriegsdampfschiffe angeführt und erhalten durch die Veröffentlichung einiger Berichte über Versuche, die in dieser Richtung neuerdings angestellt sind, einen neuen Anlaß, diesen in mannigfacher Beziehung wichtigen Gegenstand wiederum zu berühren.

Mehrfach war im Parlamente die Admiralität angegriffen worden, daß sie mit einem bedeutenden Kostenaufwand eine große Zahl eiserner Kriegsdampfboote erbauen lasse, trotzdem manche Erfahrungen sich gegen diese Konstruktionen ausgesprochen. In Folge hiervon ordnete die Admiralität im August 1846 Versuche an, um die Widerstandsfähigkeit der eisernen Wände des Dampfschiffes Ruby*) zu erproben. Das englische gunnery-ship, der Excellent, feuerte nach diesem Dampfer; die treffenden Geschosse gingen dabei größtentheils durch beide Wände und rissen nicht selten ganze Eisenplatten aus ih-

*) Ruby von 73 Tons, 20 Pferdekraft, kostete 2100 Pfund Sterling, ist vor einigen Jahren ohne Maschine für 20 Pfund verkauft worden.

rer Verbindung heraus, so daß bei fortgesetztem Schießen ein Sinken des Schiffes zu erwarten gewesen wäre. Ein gleiches Resultat hat sich in einem Ernstfalle bei den eisernen Dampfern Harpy und Lizard*) 1846 ergeben, die von den Batterien von Rosas am La Plata beschossen wurden. Starke Eisensplitter flogen in allen Richtungen umher und waren für die Schiffsmannschaft sehr gefährlich.

Die Admiralität fand diese Erfahrungen keineswegs entscheidend und führte Beispiele zu ihren Gunsten aus dem chinesischen Kriege an, während dessen sich z. B. die Kapitaine der Dampfschiffe Nemesis und Guadeloupe vortheilhaft über eiserne Schiffe ausgesprochen hatten.

Vor einem Jahre ist diese Frage wiederum dringender angeregt worden und sind deshalb Seitens des Excellent mehrfache Versuche angestellt, um zu einem Endresultate zu gelangen. Dieses wird sich dem Leser aus den Berichten ergeben, die der Kapitain Chads an die Admiralität erstattet, und die wir in der Uebersetzung hier folgen lassen.

I.

Ihrer Majestät Schiff Excellent den 6. November 1849.

Zufolge der Befehle der Lords der Admiralität habe ich Versuche angestellt, um die Widerstandsfähigkeit eiserner Platten von verschiedener Stärke gegen Musketen- und Kartätschfeuer zu erproben und dabei gleichzeitig eichene Planken zum Vergleiche gezogen. Ich habe angenommen, daß Platten von $\frac{6}{8}$ Zoll Stärke zu den Wänden und $\frac{6}{8}$zöllige zu dem oberen Theile des Rumpfes des Birkenhead und resp. $\frac{5}{8}$ und $\frac{4}{8}$zöllige zu den Wänden des Recruit**) verwendet worden sind.

Man schoß zuerst aus einem Perkussionsgewehr der Marine mit $4\frac{1}{2}$ Drachmen auf 40 Yards:

---

*) Harpy und Lizard von resp. 344 und 340 Tons, 200 und 150 Pferdekraft, beide für 3 Geschütze gebohrt, jedes kostete 82,317 Pfund, beide sind nebst vier anderen Bloodhound, Jackal, Myrmidon und Torch von Ditschburn gebaut.

**) Birkenhead Räderdampfschiffe von 1405 Tons, 556 Pferdekraft, auf 8 Geschütze gebohrt und mit 5 armirt, von Laird zu Liverpool gekauft, kostet mit Maschine 63,085 Pfund Sterling.

Recruit, Brigg von 462 Tons, für 12 Geschütze gebohrt, von Mare zu Blackwall erbaut, kostete 11958 Pfund und ist vor einiger Zeit für 4500 Pfund verkauft.

1) gegen eine $\frac{1}{8}$zöllige eiserne Platte; alle Kugeln gingen durch und machten ziemlich große Löcher;
2) gegen eine Eichenplanke von 1 Zoll. Die Kugeln gingen durch, die Oeffnungen schlossen sich aber wieder;
3) gegen eine $\frac{3}{16}$zöllige Eisenplatte. Die Kugeln gingen durch und machten sehr zackige Oeffnungen von ein bis zwei Zoll Durchmesser;
4) gegen eine $\frac{3}{8}$zöllige Eisenplatte. Von 6 Kugeln gingen 2 durch, die Oeffnungen waren sehr zackig;
5) gegen eine 2zöllige Eichenplanke. Von 6 Kugeln gingen 4 durch, die Oeffnungen waren vorne geschlossen, hinten unbedeutend gesplittert;
6) gegen eine Eisenplatte von $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke } Beide zeigten sich
7) gegen eine Eichenplanke von 3 Zoll Stärke } kugelfest.

Dann feuerte man Büchsenkartätschen auf 100 Yards aus einem 32pfder mit 6 Pfund Ladung:

1) gegen $\frac{3}{8}$zölliges Eisenblech. Alle Kugeln durchdrangen das Eisen und machten dabei Oeffnungen von der Größe der Kugeln, die öfters sehr zackig waren;
2) gegen 3zölliges Eichenholz. Die Kugeln drangen durch, die Löcher waren vorne geschlossen und hinten leicht gesplittert;
3) gegen eine $\frac{1}{2}$zöllige Eisenplatte } Beide zeigten sich ku-
4) gegen eine 4 Zoll starke Eichenbohle } gelfest.

Darauf wurden Beutelkartätschen auf 200 Yards mit 6 Pfund Ladung verwendet:

1) gegen $\frac{1}{2}$ und $\frac{5}{8}$zöllige Eisenplatten. Die Kugeln gingen durch und gaben zackige Löcher;
2) gegen 4= und 5zöllige Eichenbohlen. Die Kugeln gingen durch, die Löcher waren an der hinteren Seite etwas gesplittert;
3) gegen $\frac{3}{4}$zöllige Eisenplatten wie ad 1;
4) gegen 6zölliges Eichenholz wie ad 2.

Die spezifischen Gewichte des Eisens und Eichenholzes verhalten sich ungefähr wie 1:8; es hat sich herausgestellt, daß der Widerstand dieser Materialien gegen Geschosse ziemlich in demselben Verhältnisse steht. — Die Löcher in den Eisenplatten sind stark zerrissen, die des

Eichenholzes schließen sich zum Theil und sind nur an dem dem schießenden Geschütz entgegengesetzten Ende etwas gesplittert.

Die Folgerungen, die sich aus den vorstehenden Versuchen im Verein mit den 1842 gegen eiserne Platten und den 1846 gegen das Dampfschiff Ruby erhaltenen ergeben, sind die folgenden:

1) Geschosse jeder Art bringen in Eisentheilen solche Oeffnungen hervor, die dies Material nicht geeignet zur Konstruktion von Schiffsboden machen.

2) Eisen und Eichenholz von gleichem Gewichte bieten den Geschossen gleichen Widerstand dar, wenn die betreffenden Stücke einen gleichen Flächenraum besitzen; es gewährt daher an den oberen Theilen der Schiffswände das Eisen den Leuten besseren Schutz als Eichenholz, da die Splitter nicht so zerstörend wirken.

3) Eisen gestattet den Hohlgeschossen keinen Aufenthalt in den Wänden und leidet daher nicht von den zerstörenden Wirkungen, die eine in einer Holzwand krepirende Granate hervorbringt.

H. D. Chads, Kapitain.

II.

Ihrer Majestät Schiff Excellent den 21. Juni 1850.

Zwei Stücke Eisenblech, jedes von 10 Quadratfuß, wurden so mit einander verbunden, daß sie die Wände des Dampfschiffes Simoom,*) des größten eisernen der britischen Marine, darstellten. Die Platten waren $\frac{10}{16}$ Zoll stark und standen in einer Entfernung von 35 Fuß von einander und auf einer Weite von 450 Yards vom feuernden Geschütz. Eine Wand von 1zölligem Fichtenholz war 10 Fuß hinter der vorderen Eisenplatte zur Erkennung der Kraft der Eisensplitter und eine andere zur Bestimmung der Zahl der Splitter angebracht. Die Geschütze und Ladungen waren die auf Dampfschiffen üblichen.**)

---

*) Simoom, Schraubendampfschiff von 1980 Tons, 350 Pferdekraft, für 20 Geschütze gebohrt, von Napier in Glasgow erbaut, kostet 88841 Pfund.

**) Dem Originalbericht ist eine Zeichnung des Kapitain Savage der Marine-Artillerie beigelegt, aus der die Natur der Schußöffnungen klar ersichtlich ist. Wir haben eine Kopie bisher nicht erhalten können.

Das Resultat dieser Experimente ist den 1846 gegen den Ruby erhaltenen widersprechend. Bei diesem sehr leicht gebauten Fahrzeuge fand sich die Hauptzerstörung an der dem schießenden Geschütz abgewendeten Wand, während die vordere Seite runde Oeffnungen aufwies. Bei den jetzt angestellten Versuchen zeigte sich bei dem vergrößerten Widerstande die Hauptzerstörung an der vorderen Schiffswand und zwar von solcher Bedeutung, daß 2 bis 3 Schuß, ja unter Umständen ein einziger Schuß unter der Wasserlinie treffend, ein Sinken des Schiffes herbeizuführen im Stande. Ein anderer nicht erwarteter Uebelstand, den der größere Widerstand mit sich führt und der große Ueberraschung hervorrief, liegt darin, daß die Kugeln und Granaten beim Durchdringen des Eisens in unzählige Stücke zerschellen, die mit großer Geschwindigkeit und Kraft noch die einzöllige Wand von Fichtenholz durchschlugen, zum Theil in der hinteren Eisenwand große Oeffnungen verursachten und noch 400 bis 500 Yards weit fortgeschleudert wurden.

Es muß hierbei bemerkt werden, daß alle Geschoßarten, von der 10zölligen Hohlkugel bis zur Kartätsche, verwendet worden sind und ähnliche Wirkungen ergeben haben.

Der letzte Schuß, eine 8zöllige Granate mit 5 Pfund Ladung, bewies, daß eine Holzfutterung die genannten Nachtheile nicht beseitigen kann — er traf eine Rippe und hatte dieselben Wirkungen, wie sie beschrieben.

Diese Experimente dürften beweisen, daß Eisen weder zu leichteren noch zu starken Schiffen ein zweckmäßiges Baumaterial bildet.

H. D. Chads, Kapitain.

III.

Ihrer Majestät Schiff Excellent den 12. Juli 1850.

Es ist der Einwurf gemacht worden, daß das Resultat der letzten Versuche gegen Eisenwände nicht entscheidend sei, da die Wände des Simoom innerhalb mit Holz gefüttert sind; aus diesem Grunde ist ein neues Experiment angestellt, bei dem die Eisenwände innerhalb zwischen den Eisenrippen mit 5½zölligen Eichenholzplanken gefüllt und befestigt wurden; über der Wasserlinie war das verwendete Eichenholz nur 4 Zoll dick und über den Stückpforten hatte man 3zölliges

Fichtenholz zur Fütterung verwendet. Die Hölzer waren mittelst starker Schrauben mit den Eisenplatten verbunden.

Als Resultat erhielt man:

1) Die Oeffnungen der Geschosse waren nicht so unregelmäßig wie bei früheren Versuchen, sondern mehr rund; die Geschosse gingen durchs Eisen und Holz; nur selten blieben Stücke der Eisenplatten und Geschosse in den Holzfuttern stecken.

2) Bei Anwendung schwacher Ladungen fand ein minder starkes Zersplittern statt.

3) Bei starken Ladungen waren die Splitter ebenso zahlreich und zerstörend wirkend wie zuvor, nur daß zu den Eisenstücken noch Holzsplitter in größerer oder geringerer Masse hinzutraten.

Es scheint demnach die Verbindung von Holz und Eisen die Uebelstände, die die früheren Experimente herausgestellt haben, daß nämlich die großen Löcher, die die Geschosse bewirken, leicht ein Sinken des Schiffes herbeiführen, und daß die Splitter der Besatzung ungemein gefährlich sind, nicht zu beseitigen.

Aus diesen Gründen halte ich das Eisen für ein schlechtes Material zu Kriegsschiffen; eine Ausnahme möchten nur die kleinen Schiffe für den Dienst auf Flüssen bilden, bei denen die Geschosse ohne großen Widerstand die beiden Eisenwände durchdringen und die, wenn sie in Gefahr zu sinken gerathen, auf's Ufer laufen können und, wenn ganz von Eisen, nicht der Feuersgefahr ausgesetzt sind.

Für Kauffahrteischiffe, die feindliche Geschosse nicht zu fürchten haben, ist das Eisen ein gutes Baumaterial, da es weniger Reparaturen als Holz erforderlich macht und da diese, wenn dennoch nöthig, leichter auszuführen sind.

H. D. Chads, Kapitain.

XVII.

Zur Geschichte der Organisation der Königlich Niederländischen Artillerie.

(Nach dem Augusthefte des Jahrgangs 1850 des niederländischen **Militaire Spectator.**)

Die Artillerie-Offiziere einer der größeren Festungen Hollands haben sich in dem Winter von 1841 — 1842 vereinigt gehabt, um eine Geschichte der Artillerie zu bearbeiten; sie haben das Ergebniß ihrer Bemühungen der Redaktion des **Militaire Spectator** mitgetheilt; dieselbe beginnt die Veröffentlichung der interessanten Arbeit in dem Augusthefte 1850 ihres Journales mit einer Geschichte des Personals der niederländischen Artillerie und verheißt die Fortsetzung nach und nach folgen zu lassen. Wir glauben dem Leser einen Dienst zu erweisen, wenn wir ihm eine deutsche Bearbeitung des nicht unwichtigen Beitrages zur Geschichte der Artillerie vorlegen, und verweisen dabei auf die biographischen Nachrichten, die wir vor Kurzem über die Oberbefehlshaber und Befehlshaber der niederländischen Artillerie in diesen Blättern mitgetheilt haben.

In den ersten Zeiten der Artillerie beschäftigten sich einzelne Personen mit dem Forttreiben zerstörender und brennbarer Körper und bildeten eine Gilde, welche die neu erfundene Kunst wie ein gewöhnliches Handwerk betrachtete, in das man als Lehrling aufgenommen werden mußte, um dann nach und nach in die Geheimnisse eingeweiht zu werden. Zuerst war die Zahl dieser Personen sehr unbedeutend;



dieselben boten ihre Dienste den verschiedenen kriegführenden Parteien an, bestanden zum nicht geringen Theil aus Deutschen, waren in ihrem Fache durchaus nicht sehr erfahren und ließen auch in Bezug auf ihre Sittlichkeit Vieles zu wünschen, da sie sich dem Trunke ergaben. Man nannte sie Büchsenmeister und Feuerwerker, von denen die Ersteren zur Bedienung der Kanonen, die Letzteren zur Verfertigung der Feuerwerkskörper und zur Bedienung der Mortiere bestimmt waren.

An der Spitze der Artillerie stand selbst vor der Erfindung des Pulvers ein Generalfeldzeugmeister, Zeugmeister, Großmeister oder Meistergeneral, der in vielen Staaten einer der ersten Beamten der Krone war und oftmals nicht nur den Befehl über die Artillerie, sondern über das ganze Heer führte. Seine Besoldung war sehr ansehnlich, so wurde ihm z. B. durch Kaiser Maximilian II. angewiesen: 6 Reitpferde, 1 Küchen- und 1 Kammerwagen, 6 Leibtrabanten, 1 Kapellan, 1 Dollmetsch, 1 Knecht, 1 Tambour und 2 Schreiber. Die Feldzeugmeister oder Großmeister erhielten außerdem zwei Drittel des Werthes des in einer Festung oder einer Feldschlacht eroberten Geschützes und Kriegsmaterials. Die Ladungen, die sich im Augenblicke der Eroberung in den Röhren befanden, so wie die angebrochenen Pulvertonnen, das Pulver der Kaufmannschaft u. s. w. bildeten eine Zulage für die Büchsenmeister und Feuerwerker, die auch Anspruch auf die Allarmglocke des eroberten Platzes hatten, für die sie das Lösegeld bestimmen konnten. Diese Vortheile der Großmeister und Büchsenmeister wurden im 16. Jahrhundert in den Niederlanden nicht mehr gesetzlich anerkannt; die letztgenannten erhielten zu dieser Zeit für jedes Geschütz, aus dem geschossen war, eine Gratifikation von vier Gulden.

Als die Verwendung des Geschützes in den verschiedenen Heeren zunahm, fing man an, selbst in Friedenszeit eine Anzahl Büchsenmeister und Feuerwerker im Solde zu behalten. Die Zahl der Artilleristen war dennoch lange Zeit unzureichend, man gebrauchte deshalb Handlanger von den anderen Waffen; in den deutschen und spanischen Heeren halfen die Pioniere oder Schanzbauern, in den Niederlanden die Matrosen diesen Dienst verrichten.

Frankreich soll nach vielen Autoren zuerst seine Artillerie in Kompagnien formirt und zu einem Korps erhoben haben, und zwar unter Ludwig XIV. im Jahre 1668, doch steht es fest, daß die Niederlande bereits 1666 eine Kompagnie Artillerie besaßen.

Seit den ersten Feldzügen, die von den Niederländern zur Abwerfung des spanischen Joches (1568—1579) geführt wurden, bestand in Holland ein Korps Artilleristen, das nach dem Bedürfniß vermehrt oder vermindert wurde, aber nicht in Kompagnien eingetheilt war. An der Spitze dieses Korps standen bedeutende Personen, die den Titel Generalfeldzeugmeister des groben Geschützes, Großmeister oder Oberst des Geschützes und Kriegszeuges führten.

Um eine Ansicht von dem genannten Korps gewinnen zu können, folgt hier eine Angabe der Artillerie des Heeres vor Jülich 1610. Chef derselben war der Graf van Hornes, sein Adjutant war Grenu; das Personal bestand aus:

1 Geschützkontrolleur,
1 Geschützkommis,
10 Edelleute,
25 Kondukteurs,
6 Ingenieurs, jeder mit einem Adjutanten,
2 Fortifikations-Kontrolleurs, jeder mit einem Kondukteur, einem Kommis und einem Schreiber,
1 Konstablermeister,
36 Kanonieren,
2 Feuerwerksmeistern,
2 Kondukteurs,
1 Petardier,
2 Batteriemeister,
1 Zimmermannsmeister mit seinem Lieutenant,
2 Zimmermannsgesellen,
2 Stellmachern,
2 Schmieden,
1 Schanzkorbflechter,
2 Harniceurs,
1 Böttcher,
1 Profoß mit seinen Dienern,

1 Chirurgus,
1 Kommis für die Zugpferde,
11 Kondukteurs für die Zugpferde,
2 Kapitains von den Pionieren,
100 Pionieren,
1 Kapitain von den Mineuren,
25 Mineuren,
4 Schiffskapitainen und
240 Matrosen.

Die Artilleristen jeden Ranges erhielten ein Patent, nachdem ihre Kenntnisse einer Prüfung unterworfen waren, sie legten in die Hand des Großmeisters und der Kontrolleurs den Eid ab. Das Patent wurde durch den Staatsrath oder durch den Chef der Waffe ausgestellt.

Nach einigen Manuskripten soll die Artillerie Hollands 1679 in eine Kompagnie formirt worden sein; nach dem alten Receuil militair kommt aber bereits eine Artillerie-Kompagnie unterm 15. März 1666 vor und zwar in der Stärke von:

1 Kapitain nebst Burschen,
1 Lieutenant nebst Burschen,
2 etatsmäßigen Feuerwerksmeistern,
2 extraordinairen Feuerwerkern,
10 Bombardiers,
3 Unterlieutenants oder extraordinairen Konstablern,
50 Konstablern mit 18 Gulden monatlichem Sold und
12 = = 12 = = = .

In demselben Receuil militair wird die Stärke einer Kompagnie im Jahre 1667 wie folgt angegeben:

1 Kapitain,
1 Edelmann und Batteriemeister zu 50 fl. Sold,
3 Edelleute = = = 40 fl. =
6 Zimmerleute zu 22,10 fl.,
12 Zimmerleute zu 20 fl.,
6 Konstabler zu 20 fl.,
12 Konstabler zu 18 fl.,
6 Handlanger zu 14 fl. und
108 Handlanger zu 12 fl. monatlichem Sold,

in Summa 155 Köpfe.

Die Edelleute bei der Artillerie, meistens Edelleute vom Geschütz genannt, waren die Offiziere einer Kompagnie; der Batteriemeister, auch wohl Feldkonstabler genannt, genoß eines großen Ansehens. Die Handlanger wurden auch Bootsgesellen des Geschützes genannt.

Die Angaben über die Formation der niederländischen Artillerie gegen das Ende des 17. Jahrhunderts sind so unbestimmt, daß es schwer hält, darüber irgend etwas Sicheres anzugeben. So sollen nach einem Manuskripte des Lieutenant van Hoey Schilthonwer van Oostee im Jahre 1693 eine zweite Kompagnie und am 25. März des folgenden Jahres auf Befehl des Feldmarschall Herzog Hans Adolf von Holstein-Ploen zwei weitere Kompagnien formirt sein, während Otto Christoph van Verschuer nach den Papieren seiner Familie bereits 1688 Kommandeur zweier Artillerie-Kompagnien war; ebenso spricht ein Reglement für den Marsch des ganzen Artilleriekorps vom Jahre 1691 von vier Kompagnien und nach einer Liste vom Jahre 1693 zählte die für den Felddienst bestimmte Artillerie:

4 Kompagniechefs,
35 Feuerwerksmeister und
10 Unterlieutenants.

Die Ursache dieser widersprechenden Nachrichten muß darin gesucht werden, daß die Artillerie zuerst ein Korps des Staats war und später die Artillerie-Kompagnien einzelnen Provinzen zugehörten oder wenigstens auf diese repartirt waren.

Von 1690—1695 wurden 69 Artillerie-Offiziere ernannt.

Im Jahre 1700 wurde das Korps auf 8 Kompagnien zu 69 Köpfen gebracht; doch kommt in dem Recueil militair am 29. Juli 1701 eine Kompagnie von 49 Köpfen vor.

1707 betrug die Stärke 199 Mann, während sie für 1714 so angegeben wird wie im Jahre 1666.

In den Jahren 1710, 1711 und 1712 waren gewöhnlich 600 Pferde bei den Geschützen der Feldartillerie im Gebrauch und mußte der Lieferant auf je 40 Pferde einen Kommandanten anstellen. Für jedes dieser sogenannten Kanonenpferde erhielt der Lieferant täglich 6 Stüver gezahlt, so lange sie in dem Thieler oder Bommeler Werder blieben, dagegen 15 Stüver, wenn sie ins Feld rücken mußten.

Außerdem hatte man 358 Artilleriewagen, von denen jeder mit drei Pferden bespannt war. Auf je 25 Wagen mußte der Unternehmer einen Kondukteur oder Kommandeur anstellen. Für die 45 Pontonwagen wurden zuerst 252 und später, da man die Bespannung vermehren mußte, 276 Pferde erfordert; die vorderen Wagen erhielten 7, die hinteren 5 Pferde zur Bespannung. Beim ganzen Pontontrain befanden sich 6 Kondukteure; der Unternehmer erhielt für jedes Pferd dieses Trains 12½ Stüver täglich. Schließlich hatte man noch für 14 Hospitalwagen 42 Pferde. Zu dieser Zeit wurde ein 24pfdiges Kanon mit 19—21, ein 12pfder mit 15—17, ein 6pfder mit 9—11, ein langer 3pfder mit 4 und ein kurzer 3pfder mit 2, höchstens 3 Pferden, je nach den zurückzulegenden Wegen bespannt. Ein Blockwagen mit einem 75pfdigen Mortier nebst Kloß erhielt eine Bespannung von 17—19, ein 50pfdiger eine von 13—15 und eine Haubitze mit ihrer Laffete und Protze eine von 5 Pferden.

Die Feldartillerie zählte 62 Kanonen, 6 Haubitzen und 2 Mörser (mortiers royal).

Am 1. Januar 1715, 1716, 1718 und 1727 kommt die Stärke von 49 Köpfen wieder vor, während am 21. Februar 1727 die Kompagnien durch Hinzufügung von Zimmerleuten, Korporalen und Handlangern auf 110 Köpfe gebracht wurden. Mittelst Befehl vom 11. Oktober 1735 wurde angeordnet, daß die Bombardiere ein Examen ablegen mußten, um zu Unterlieutenants befördert werden zu können.

Im Jahre 1736 wurden die Kompagnien auf 69 Köpfe vermindert, 1740 aber auf 110 und 1742 auf 150 Köpfe gebracht.

Im Jahre 1744 traten zu jeder Kompagnie noch 4 Bombardiere hinzu, später wurde jede auf 199 Köpfe vermehrt.

1748 wurden 3 neue Kompagnien errichtet, alle aber zuerst bis auf 186, später bis auf 152 Köpfe vermindert.

Ein großer Theil der Mannschaft wurde 1747 mit Gewehren bewaffnet; nach einem Befehle vom 29. Januar 1750 mußte jeder Kanonier, Korporal der Zimmerleute und Zimmermann mit einem Gewehr, Säbel, Zirkel, Zollstab und Pulverhorn versehen sein; 1752 erhielten sämmtliche Mannschaften Gewehre; in demselben Jahre wurde die Kompagnie auf 124 Mann herabgesetzt.

Das Korps bestand damals aus 3 Bataillonen zu 5 Kompagnien und behielt diesen Etat bis 1785, in welchem Jahre ein viertes Bataillon zu 5 Kompagnien errichtet wurde. Gleichzeitig wurden sämmtliche Kompagnien mit 1 Unterlieutenant, 3 Bombardieren, 2 Tambours und 27 Kanonieren vermehrt und also auf 153 Köpfe gebracht.

Auf den Antrag des Chefs der Artillerie wurden 1798 Artillerieschulen zu Zütphen, Breda und Gravenhage errichtet.

Am 21. Februar 1793 wurde ein fünftes Bataillon zu 5 Kompagnien errichtet, während jede Kompagnie 158 Mann zählte. Die Benennungen Feuerwerksmeister, erste Bombardiere und Bombardiere wurden durch Premierlieutenant, Sergeantmajor und Sergeant ersetzt.

In einer namentlichen Liste der Offiziere von 1792 kommen noch zwei Kompagnien Braunschweigscher Artillerie und eine Kompagnie Königlich Preußischer (früher Anspachscher) Artillerie vor, die in Maastricht und Nijmwegen in Garnison standen und vom Staate Sold erhielten.

Im Jahre 1793 wurde ein Korps reitender Artillerie errichtet, jede der 4 Kompagnien desselben hatte einen Etat von 108 Köpfen und zwar:

1 Kapitain,
1 Kapitain zweiter Klasse,
2 Premier-Lieutenants,
2 Seconde-Lieutenants,
1 Wachtmeistermajor,
6 Wachtmeister,
1 Fourier,
8 Brigadiers,
1 Trompeter,
2 Zimmerleute,
1 Rademacher,
1 Schmied,
83 Kanoniere und
1 Rechtsanwalt (sollliciteur).

Durch die Organisation von 1795 erhielt die Artillerie ein Regiment von 4 Bataillonen zu 6 Kompagnien à 105 Köpfen und eine Brigade reitender Artillerie mit einem Stabe und 2 Kompagnien zu 88 Mann und 92 Pferden.

Bei der Wiederherstellung des niederländischen Staates am Ende des Jahres 1813 wurden neue Korps errichtet, die nicht sogleich eine geregelte Formation erhielten. Unterm 9. Januar 1814 wurde bestimmt, daß jedes der vier Bataillone Fußartillerie der Linie außer einem Stabe 8 Kompagnien zu 100 Köpfen umfassen sollte. Das Korps reitender Artillerie bekam ebenfalls 8 Kompagnien, welche mit dem Stabe von 17 Köpfen eine Stärke von 785 Köpfen besaßen. Das Bataillon Train war 749 Mann stark und zählte einen Stab von 11 Köpfen und 6 Kompagnien. Durch Ordre vom 28. Januar wurde festgesetzt, daß jedes der vier Bataillone Artillerie der Landmiliz dieselbe Zusammensetzung wie die Linienbataillone haben sollte.

Durch Wilhelm I., als souverainem Fürst der Niederlande, wurde am 14. März 1814 die Formation des Stabes der Artillerie wie folgt bestimmt:

1 Großmeister mit einem Kapitain als Adjutant,
1 Generalmajor und Generalinspekteur mit einem Lieutenant als Adjutant und 7 Employes,
1 Oberst und Kommandeur der 4 Bataillone Fußartillerie und der reitenden Artillerie der stehenden Armee,
1 Oberst-Lieutenant und Kommandeur der 4 Bataillone Artillerie der Landmiliz,
1 Oberst-Lieutenant und Direktor der Magazine und Geschützgießerei, mit der Inspizirung des gesammten Materials beauftragt,
1 Oberst-Lieutenant und Direktor der Werkstätten,
1 Kapitain und Vorstand der Werkstätten,
1 Kapitain und Vorstand der Gewehrfabrik und
1 Feuerwerks-Lieutenant.

Am 17. November wurden an dieser Formation einige Aenderungen vorgenommen, so erhielt der Direktor der Magazine einen Sekonde-Lieutenant zum Adjutanten mit dem Titel Dessinateur; die Geschäfte des Feuerwerks-Lieutenant wurden einem Kapitain und einem Sekonde-Lieutenant übertragen, außerdem wurden 4 Direktoren der Artillerie-Direktionen und zwar 2 Obersten und 2 Oberst-Lieutenants kreirt.

Am 17. November 1814 wurde die Organisation der Artillerie neu festgesetzt, danach zählte die Waffe:

a) 5 Linienbataillons, von denen die 3 ersten 6 Kompagnien und das 4te 8 Kompagnien (3 Kompagnien davon für die westindischen Besitzungen) stark sein, das 5te aber die ostindische Artillerie bilden sollte;
b) 4 Bataillone der Nationalmiliz, jedes zu 6 Kompagnien;
c) ein Korps reitender Artillerie von 6 Kompagnien.

Jedes dieser verschiedenen Korps wurde durch einen Oberst-Lieutenant kommandirt; die Stäbe der Linien- und Milizbataillone waren 13 Köpfe, der Stab der reitenden Artillerie 20 Köpfe stark; die Kompagnien der Fußartillerie zählten 125 und die der reitenden Artillerie 124 Mann; der Pferdestand war auf dem Friedensfuß 408 und auf dem Kriegsfuß 640 Pferde.

d) Ein Bataillon Train von 6 Kompagnien zu 79 Köpfen, die von einem Premier-Lieutenant kommandirt wurden, der Stab wurde durch 1 Kapitain und 10 Personen gebildet. Auf dem Friedensfuß zählte der Train 468 Pferde, auf dem Kriegsfuß dagegen 966 Köpfe und 1629 Pferde.

Schon am 17. März 1815 wurde die Formation in nachstehender Weise umgestaltet:

a) 6 Linienbataillons, von denen das 5te für die ostindischen und das 6te für die westindischen Besitzungen bestimmt war;
b) 6 Bataillone der Nationalmiliz;
c) 8 Kompagnien reitender Artillerie mit einem Stabe;
d) 8 Kompagnien Trainsoldaten mit einem Stabe.

Der Etat der Bataillone und Kompagnien blieb der frühere, nur die reitende Artillerie erhielt eine Stärke von 1014 Köpfen.

Am 12. Juni 1815 standen von der Artillerie fünf 6pfdige und eine 12pfdige Fußbatterie und 2½ reitende Batterien im Felde.

Durch Beschluß vom 27. Oktober 1815 wurden die 2 bestehenden Trainbataillone in 3 umgeformt, jedes zu 8 Kompagnien; von den 24 Kompagnien waren 16 für die Artillerie, 2 für den Pontontrain und 5 für den Proviant- und Lazarethdienst bestimmt, eine Kompagnie bildete eine Depot-Kompagnie. Die drei Bataillone wurden

durch einen Oberst=Lieutenant kommandirt, jedes derselben hatte auf dem Kriegsfuße eine Stärke von 1286 Köpfen und 2172 Pferden.

Am 21. November 1815 wurde der Friedensetat zu 1276 Köpfen und 568 Pferden per Bataillon bestimmt. Die 3 Bataillone wurden durch einen Major, jedes Bataillon durch einen Kapitain und jede Kompagnie durch einen Premier=Lieutenant kommandirt. Im Felde waren alle Mannschaften mit Pistolen bewaffnet, im Frieden hatten die Berittenen diese Waffe, die Unberittenen dagegen Gewehre.

Den 8. November 1815 wurde ein Direktor des Artillerieparks mit dem Range eines Obersten zweiter Klasse ernannt. Die Direktoren der sechs Artillerie=Direktionen hatten den Rang eines Obersten, eines Obersten zweiter Klasse oder eines Oberst=Lieutenants. Gleichzeitig wurde ein Major znm Inspekteur der Pulverfabrik bestimmt. Der Stab der reitenden Artillerie wurde auf

1 Oberst zweiter Klasse,
1 Oberst=Lieutenant und
2 Majors normirt.

Laut Befehl vom 28. Dezember wurde eine Kompagnie Artillerie dem Depot=Bataillon für die Kolonien angeschlossen und zwar in einer Stärke von: 1 Kapitain,
2 Lieutenants,
14 Unteroffiziere und Korporale,
2 Tambours,
1 Pfeiffer und
98 Kanoniere.

Am 10. Dezember 1818 erlitt die Artillerie eine Reorganisation; sie bestand seit dieser Zeit aus:

a) 4 Bataillonen Feldartillerie der stehenden Armee zu 6 Kompagnien, davon eine Depot=Kompagnie und außerdem noch 5 Kompagnien Trainsoldaten der Nationalmiliz. Der Stab jedes Bataillons war außer dem Oberst=Lieutenant als Kommandeur 15 Köpfe stark; jede Artillerie=Kompagnie zählte:

4 Offiziere,
16 Unteroffiziere und Korporale,
5 Handwerker,
2 Tambours,

1 Pfeiffer und
98 Kanoniere.

Jede Train-Kompagnie hatte einen Etat von:

1 Offizier,
14 Unteroffiziere und Korporale,
1 Trompeter,
4 Handwerker und
170 Soldaten.

Auf dem Kriegsfuße war jedes Bataillon Feldartillerie 1463 Köpfe und 1211 Pferde stark.

b) Ein Korps reitender Artillerie von 8 Kompagnien, davon eine Depot-Kompagnie. Der Stab dieses Korps, das durch einen Oberst zweiter Klasse kommandirt wurde, war 20 Köpfe und 22 Pferde stark; jede Kompagnie zählte:

4 Offiziere,
18 Unteroffiziere und Korporale,
2 Trompeter,
5 Handwerker,
98 Kanoniere und
64 Reitpferde.

Außerdem waren 240 Zugpferde zur Instruktion für das Korps bestimmt. Zum Kriegsfuß wurden die Kompagnien durch Beifügung von Unteroffizieren, Kanonieren und Trainsoldaten auf einen Etat von 223 Köpfen und 310 Pferden gebracht.

c) 6 Bataillone Artillerie der Nationalmiliz zu 6 Kompagnien in derselben Formation wie die Feldartillerie-Bataillone.

Den 21. Oktober 1818 wurde für die Besatzung der Festung Luxemburg ein Bataillon Infanterie gebildet und diesem eine Artillerie-Kompagnie von:

4 Offizieren,
16 Unteroffizieren und Korporalen,
5 Handwerker,
2 Tambours und
98 Kanonieren

beigegeben; gleichzeitig wurden die Pfeiffer bei der Artillerie abgeschafft.



Den 21. März 1819 fand die Errichtung von 2 Artillerie-Handwerkskompagnien statt, jede derselben hatte einen Etat von:

1 Kapitain,
1 Kapitain zweiter Klasse,
2 Lieutenants,
14 Unteroffizieren und Korporalen,
1 Tambour und
64 Handwerker.

Die 5 Handwerker der Kompagnien der Artillerie der Nationalmiliz wurden abgeschafft. Bei jedem Bataillon der Feldartillerie sollten im Frieden 20 Reit- und 102 Zugpferde gehalten werden.

Am 30. Juni 1819 wurde das Amt des Direktors der Magazine und der Geschützgießerei unterdrückt.

Den 27. August 1820 ward der Rang des Obersten zweiter Klasse aufgehoben und die Offiziere dieser Charge zu Obersten ernannt.

Unterm 14. Dezember 1821 wurde die Pontonier-Kompagnie von dem Mineur- und Sappeur-Bataillon zur Artillerie versetzt und dem 3ten Bataillon Feldartillerie zugetheilt. Sie erhielt einen Etat von:

4 Offizieren,
16 Unteroffizieren und Korporalen,
2 Tambours und
98 Pontonieren.

Den 28. Februar 1822 wurde bestimmt, daß am 1. April das Bataillon von Luxemburg aufgelöset, und daß die Artillerie-Kompagnie zu dem Garnisonbataillon No. 34 übergehen sollte. Das Depotbataillon No. 33 erhielt den Namen des allgemeinen Depots der Landmacht No. 33 und wurde in 4 Divisionen getheilt; zur ersten Division, die zur Ergänzung der Kolonialtruppen bestimmt war, wurde eine Artillerie-Kompagnie von 142 Köpfen gefügt.

Die niederländische Artillerie erhielt bereits unterm 9. August 1823 eine neue Organisation. Der Stab wurde dadurch um einen Unterdirektor der Gießerei für eiserne Geschütze und einen Inspekteur der tragbaren Waffen vermehrt. Die wichtigste Veränderung war die Verschmelzung des Trains mit der Artillerie. Das Korps bestand nun aus:

a) 4 Bataillonen Feldartillerie, jedes zu 1033 Köpfen und 161 Pferden. Der Stab jedes durch einen Oberst oder Oberst-Lieutenant kommandirten Bataillons war 24 Köpfe stark: jede der 6 Kompagnien zählte: 4 Offiziere,
18 Unteroffiziere und Korporale,
2 Trompeter,
3 Handwerker,
62 Kanoniere,

außerdem die 5 ersten Kompagnien 76 und die 6te oder Depot-Kompagnie 95 Fahrkanoniere-Milizen. Zu jeder der 5 ersten Kompagnien gehörten außer den Offizierpferden 6 Reit- und 20 Zugpferde. Bei der Mobilmachung mußte jede Kompagnie um:
1 Lieutenant,
2 Korporale,
1 Hufschmied und
1 Sattler

vermehrt werden. Alle Unteroffiziere und Trompeter, ebenso 2 Korporale per Kompagnie wurden beritten gemacht und erhielt jede Kompagnie 14 Reit- und 134 Zugpferde. Die 6te Kompagnie blieb im Kriege Depot.

b) Ein Korps reitender Artillerie von 8 Kompagnien, durch einen Obersten kommandirt. Der Stab zählte 21 Köpfe und jede Kompagnie 4 Offiziere,
18 Unteroffiziere und Korporale,
2 Trompeter,
5 Handwerker,
96 Kanoniere und Freiwillige,

die ersten 7 Kompagnien 48 und die 8te Kompagnie 84 Kanoniere-Milizen. Von den 740 bei dem Korps befindlichen Pferden waren 86 Offizier- und 450 Reitpferde. Bei der Mobilmachung wurde jede Kompagnie um 1 Lieutenant,
1 Hufschmied,
1 Sattler und
1 Roßarzt

vermehrt und erhielt 94 Reit- und 120 Zugpferde.

c) 6 Bataillone Artillerie der National-Miliz, jedes zu 6 Kompagnien und einer Reserve von 120 Mann. Jede Kompagnie bestand aus:



4 Offizieren,
14 Unteroffizieren und Korporalen,
2 Tambours und
96 Kanonieren.

Der Stab war außer dem Oberst-Lieutenant als Kommandeur 13 Köpfe stark. Für den Kriegsfuß sollte aus der Reserve eine Depot-Kompagnie formirt werden.

d) Eine Division Pontonniers unter Befehl eines Majors und Direktor des Pontonwesens, bestehend aus:

1 Kapitain zweiter Klasse,
4 Lieutenants,
16 Unteroffizieren und Korporalen,
2 Tambours und
120 Pontonniere, wovon 60 Milizen.

e) Eine Artillerie-Garnison-Kompagnie von:

4 Offizieren,
16 Unteroffizieren und Korporalen,
5 Handwerkern,
2 Tambours und
80 Kanonieren erster Klasse.

f) Ein Bataillon Artillerie-Transporttrain von 4 Kompagnien und einer Reserve von 200 Mann. Der Kommandeur war Kapitain der Artillerie, der Stab war 12 Köpfe stark, jede Kompagnie zählte:

1 Kapitain,
3 Lieutenants,
18 Unteroffiziere und Korporale,
1 Trompeter,
2 Handwerker und
200 Trainsoldaten-Milizen.

Bei dem Bataillon waren 19 Offizier-, 26 Reit- und 60 Zugpferde. Dies Bataillon wie die Division Pontonniers standen unter dem Kommando des General-Majors und Kommandeurs der Fuß- und reitenden Artillerie, während

g) die beiden Kompagnien Artillerie-Handwerker unter der Aufsicht der Direktoren der Werkstätten von Delft und Antwerpen blieben.

XVIII.

Die Espignolen der dänischen Armee.

In den Berichten über die kriegerischen Ereignisse in Schleswig findet man oft der Espignolen als einer Waffe erwähnt, deren sich das dänische Heer bedient. Da wir oftmals die Erfahrung gemacht haben, daß über die Beschaffenheit dieser Waffe die verschiedensten Ansichten verbreitet sind, so nehmen wir Veranlassung hier einige Notizen über dieselbe zusammenzustellen.

Die genannten verschiedenen Ansichten haben zum Theil ihren Grund in dem Umstande, daß man mit dem Ausdruck Espignole, Espingole, Espignolle oder Spingole verschiedene Gegenstände belegt.

In Frankreich benennt man mit diesem Namen oder dem eines Tromblon eine Muskete, deren Lauf eine kegelförmige Erweiterung nach der Mündung zu hat und die auf Kriegsschiffen in früheren Zeiten gebraucht wurde. Die Mameluken der Kaisergarde waren gleichfalls mit dieser Waffe ausgerüstet.

Gewöhnlich versteht man aber unter Espignolen Röhren, aus denen mehrere Kugeln nach einander gefeuert werden, ohne daß man sie mehr als einmal zu laden braucht. Aus solchen Röhren wurden die Türken 1438 vor Belgrad beschossen. Perinet d'Orval beschreibt in seinem **Essai sur les feux d'artifice pour les spectacles et pour la guerre (Paris 1745)** das Laden der Espignolen. Die Kugeln haben hierbei mehr Spielraum als gewöhnlich, um das Feuer zur Seite durchzulassen; die Ladungen für die Kugeln wurden durch eingestampfte und durchbohrte Pfropfen von einander getrennt. Bouillet konstruirte zu St. Etienne 1767 ein Gewehr, das 24

Schuß aus einem Laufe that, ohne wieder geladen zu werden. In dem Kaiserlichen Zeughause zu Wien befindet sich nach Fr. v. Leber eine Espignole, deren Lauf ungefähr 4½ Schuh lang, an der Mündung aufgeworfen und so eingerichtet ist, daß man 18 Schüsse daraus feuern kann, ohne mehr als einmal zu laden. Zu diesem Zwecke läuft eine messingne Stoppinenröhre, die der Länge nach mit Löchern versehen ist, an der rechten Seite des Laufes vom Schlosse bis zur Mündung. Die Patronen sind eigends anzufertigen. Ist der Lauf damit geladen, wozu ein eiserner Ladestock vorhanden, so wird eine Stoppine, die von dem Schloß bis zur ersten Patrone reicht, in die genannte Röhre geschoben. Beim Abfeuern mittelst des Flintenschlosses theilt die Stoppine das Feuer der ersten Patrone mit, die ihrerseits die übrigen Ladungen entzündet.

Nach dem Dansk, swensk, tydsk, fransk militair technisk Ordbog von Reinhold (Kopenhagen 1838) ist die Espingole eine durch den Kapitain Schuhmacher vom Generalstabe in Dänemark eingeführte Waffe, die aus einem Gewehrlaufe von ziemlich großem Kaliber und nicht unbedeutender Länge besteht, der mit mehreren Pulverladungen und Bleikugeln, eine vor der anderen, ähnlich wie eine Bombenröhre (romanske Lys, — chandelles romaines) geladen wird. Die Ladungen werden von der Mündung aus entzündet, die Kugeln entfliegen dem Rohre in kurzen Zwischenräumen. Beim Abfeuern liegt das Rohr in einem anderen, das mittelst einer Laffete die erforderliche Richtung erhalten kann. Um einen sicheren Schuß zu erzielen, hat man in neuerer Zeit vor den Ladungen ein gezogenes Rohr angebracht, dessen Zügen die Kugeln folgen müssen.

Eine ähnliche Beschreibung, aber mit mehreren Einzelnheiten vervollständigt, liefert der Premier-Lieutenant de Man der niederländischen Artillerie in dem Septemberhefte des Militaire Spectator von 1850 nach der Bekanntschaft, die er auf einer Reise im Jahre 1845 im Laboratorium zu Kopenhagen mit den Espingolen gemacht hat. Seine Beschreibung lautet wie folgt:

Die Espingole besteht aus einer eisernen Röhre, die das Kaliber des dänischen und ¾ der Länge des niederländischen Infanteriegewehrs hat. Auf dieses Rohr wird ein gezogener Lauf von geringerem Durchmesser und der Länge des dänischen Infanteriegewehrs geschraubt.

Die Geschosse sind bleierne Kugeln, die in der Mitte durchbohrt und mit brennbarem Satz vollgeschlagen sind. Die Ladungen bestehen aus Pulver von sehr festem Korn, damit dasselbe durch das Ansetzen nicht zu Mehlpulver zerdrückt wird.

Bei dem Gebrauche wird der erstgenannte Lauf mit zwanzig oder mehr Kugeln, je nach dem Kaliber, geladen. Jede Kugel wird so auf die Ladung gesetzt, daß ihre durchbohrte Achse in die Richtung der Seelenachse zu liegen kommt, mit einem Ladestock wird sie so fest angedrückt, daß kein Feuer zwischen der Seelenwand und der Kugel durchschlagen kann. Auf die erste Kugel kommt dann wiederum eine Ladung, darauf eine Kugel und so fort, bis der Lauf beinahe voll ist. Die Ladungen der vorderen Kugeln sind natürlich stärker als die der hinteren. Wenn das Rohr geladen ist, schraubt man an das obere Ende den gezogenen Lauf. Die Entzündung geschieht mittelst eines Stückes Zündschnur, dessen Ende aus der Büchse herausreicht.

In den Festungen gebraucht man diese Feuerwaffe auf einer kleinen Laffete mit zwei Rädern; auf den Schiffen benutzt man sie von einem dreibeinigen Stativ aus, in welchem Falle ein Kolben damit verbunden ist, der Behufs der Richtung an die Schulter gelegt wird. Zwei, drei, auch vier Läufe kann man auf einer Laffete vereinigen und gleichzeitig gebrauchen; jede Laffete führt drei Reserveläufe mit.

Nach den Erzählungen, die dem Premier-Lieutenant Man geworden, sollen die Espingolen nur zur Vertheidigung von Breschen und beim Entern von Schiffen gebraucht werden. Zwei Kriegsschiffe, die 1845 eine Seereise machten, hatten einige dieser Waffen zur Probe mitgenommen.

Genaueres, namentlich über die Größe der Ladungen u. s. w. hat Premier-Lieutenant Man nicht erfahren können, da, während alle Fragen über Artillerie-Angelegenheiten mit großer Offenheit und Zuvorkommenheit beantwortet wurden, die über die Espignolen sich nicht einer gleichen Beachtung zu erfreuen hatten. Dem Berichterstatter schien es, als hielten die dänischen Artillerie-Offiziere selbst nicht viel von dieser Waffe und betrachteten die Fragen mehr als eine Artigkeit, die man ihnen erweisen wollte, als daß sie ein ernstliches Interesse für diesen Gegenstand bei dem Fragenden voraussetzten.

XIX.

Die Salpeterbereitung auf Java.

Unter diesem Titel theilt der pensionirte Oberst der ostindischen Artillerie J. B. Osten im Augusthefte des Jahrgangs 1850 des Militaire Spectator einen Aufsatz mit, dem wir das Nachfolgende entnehmen.

Für die Vertheidigung einer Kolonie, die so fern von dem Mutterlande liegt wie Java, ist es unzweifelhaft vom höchsten Werthe, daß dieselbe in sich selbst die Mittel besitzt, die ihr zu einer längeren Kriegführung erforderlich sind. Hierzu gehört vorzugsweise der Salpeter. Zur Zeit kauft man für Java bengalischen Salpeter, während eines Krieges kann jedoch die Zufuhr dieses unentbehrlichen Artikels verhindert werden. In früheren Zeiten wurde auf Java selbst Salpeter gewonnen und geschah dies beispielsweise in den Jahren 1817 und 1818. Die Erzeugung wurde aber eingestellt, da der Bengalsalpeter nicht allein von besserer Beschaffenheit, sondern auch billiger war, als der, den man aus der Salpeterfabrik von Soetjie bei Grissee zog. Es scheint aber kein Zweifel, daß man auf Java einen ebenso guten Salpeter wie in Bengalen erzeugen kann. Es erwachsen auf Java neuen Fabriken zwar stets bedeutende Schwierigkeiten wegen des Mangels an guten Arbeitern, doch Sachkenntniß und Eifer werden diese nachtheiligen Einflüsse beseitigen können. Es dürfte aber nothwendig sein, die Fabrikation nicht erst bei ausbrechendem Kriege zu beginnen, sondern schon zur Friedenszeit kräftig Hand ans Werk

zu legen, zum Theil auch deshalb, da namentlich während der westlichen oder Regen-Moussons das Pulver in den Magazinen durch die sehr feuchte Witterung vielen Schaden leidet.

Vor der Besitzergreifung von Java durch die Engländer im Jahre 1811 waren zu Soetiie bei Grissee, zu Toebang Sidoijoro, Goenung Sarie und zu Kwanjer auf der Insel Madura Salpeterfabriken im Gange, von denen 1817 nur die von Soetiie durch das niederländische Gouvernement wieder in Thätigkeit gebracht wurde; bereits 1818 wurde die Fabrikation aus den oben genannten Gründen eingestellt, dabei aber bestimmt, daß Alles im brauchbaren Stande erhalten werden solle, um nöthigen Falls die Fabrikation wieder aufnehmen zu können. Da jedoch die Kosten für das Personal zur Unterhaltung der Einrichtungen jährlich bedeutende Summen erforderten, wnrde 1826 angeordnet, daß alle Geräthschaften nach dem Artillerie-Magazin von Soerabaija zu bringen seien, und daß das Personal bis auf einen Aufseher und zehn Konlis vermindert werde, welche letzteren die Salpeterbetten, deren Zahl bis zu 600 betragen hatte, nicht ganz verfallen lassen sollten. Man war zu der Anlage dieser Betten oder Haufen übergegangen, da man fürchtete, daß, wenn eine große Menge Salpeter fabrizirt werden müßte, die vorhandene Salpetererde in den Höhlen von Soetiie nicht genügen würde.

Allein zu Soetiie fanden sich zwanzig mehr oder minder geräumige Höhlen, deren Eingänge zur Abhaltung des Regens mit Dächern versehen sind. In den bei den Dörfern Tewarie, Goemoentor und Sinovi in der Regentschaft Toebang gelegenen Höhlen hatte sich schon 1817 so viel Wasser angesammelt, daß man sie zu fernerer Benutzung ungeeignet betrachtete. Außer den angegebenen befinden sich auch zu Sedaijo einige Kalkhöhlen, die große Mengen Salpeters enthalten. Bei Kwanjer auf der Insel Madura befinden sich vier Höhlen, Goea Summar, Slassar, Lebar und Melanga genannt, außerdem aber noch gegen 30 andere auf der genannten Insel.

Alle diese Höhlen sind in lockerem Kalkstein eingeschlossen, der zur Bildung von Salpetererde sehr geeignet ist. Die sich darin aufhaltenden zahlreichen Fledermäuse liefern durch ihre Futterabfälle, durch die Insekten und das Gewürme die animalischen Theile und durch diese den Stickstoff.

Der Verfasser läßt sich des Weitläuftigen auf alle Theile der Salpeterfabrikation, der Zubereitung der Haufen, des Ausscheiden des Salpeters, des Läutern desselben u. s. w. ein, ohne daß er über diesen Gegenstand Neues beibringt. Wir entheben uns daher der Mühe, ihm in alle Details zu folgen.

Redaktions-Angelegenheiten.

Im ersten Heft des 48sten Bandes ist aus Versehen unter dem Aufsatz I. „die quantitative chemische Untersuchung des Schießpulvers ꝛc." der Name des Verfassers:

Kayser, Premier-Lieutenant in der Königlich Preußischen Artillerie und Assistent in der Königlichen Pulverfabrik bei Spandau

ausgelassen worden.

In derselben Abhandlung sind nachstehende Druckfehler zu berichtigen:

1) Seite 2 Zeile 22 von oben, statt:
Chlor, Baryum zu lesen: Chlor-Baryum.

2) Seite 6 Zeile 5 von oben, statt:
zu Folge der Ermittelung ꝛc. zu lesen: zu Folge der die Ermittelung ꝛc.

3) Seite 12 Zeile 4 von unten, statt:
diesen auch von ꝛc. zu lesen: diesen dann von ꝛc.

4) Seite 21 Zeile 2 von oben, statt:
abermaligen Wiegens ꝛc. zu lesen: und abermaligen ꝛc.

5) Seite 22 Zeile 6 von oben, statt:
Vorschrift zu lesen: Vorsicht.

6) Seite 22 Zeile 7 von unten, statt:
verfliegt zu lesen: verdampft.

7) Seite 25 Zeile 7 von oben, statt:
Gase verflüchtigen zu lesen: Gase sich verflüchtigen.

8) Seite 25 Zeile 11 von unten, statt: mußte zu lesen: müßte.

D. R.

Druck von E. S. Mittler und Sohn in Berlin, Spandauerstr. 52.

Fig. 8. 10.

6.

30.c

a

III

II

12

14.c

I

14.

